نظرية القياس الأرسطية

من وجهة نظر المنطق الصورى الحديث

تأليف

يان لوكاشيفتش

JAN LUKASIEWICZ

ترجمة وتقديم

الدكتور عبد الحميد صبره

مدرس المنطق وفلسفة العلوم بجامعة الإسكندرية

الناشر المعارف بالإسكندرية

١٩٦١

نظرية القياس الأرسطية

من وجهة نظر المنطق الصوري الحديث

تأليف

يان لوكاشيفتش

JAN LUKASIEWICZ

ترجمة وتقديم

الدكتور عبد الحميد صبره

مدرس المنطق وفلسفة العلوم بجامعة الإسكندرية

الناشر المعارف بالإسكندرية

١٩٦١

This translation of Jan Lukasiewicz's *Aristotle's Syllogistic* (2nd edition 1957) is published by arrangement with the Clarendon Press, Oxford.

محتويات

مقدمة المترجم

§ ١– المنطق الأرسطى والمنطق الرياضى

يخطىء من يظن أن نظرية القياس الأرسطية قد انتفت بظهور المنطق الرياضى الحديث . والذين يعارضون بين منطق أرسطو والمنطق الرياضى إنما يسيئون فهم العلاقة بينهما . فالمنطق الرياضى ليس جنسا آخر من المنطق يباين المنطق الأرسطى ، وإنما هو منطق صورىّ فى ثوب جديد ؛ وقد كان أرسطو أول من وضع أسس المنطق الصورى حينما صاغ فى القرن الرابع قبل الميلاد نظريته فى القياس .

ولكننا هنا أمام ظاهرة لابد لنا من تفسيرها : إذا كان الأمر كما وصفنا ، فمن أين جاء الظن عند بعض الناس بقيام التعارض بين منطق أرسطو والمنطق الرياضى ؟ — يبدو أن مرجع ذلك إلى أسباب أهمها هذه الثلاثة : الأول أن المنطق الرياضى نشأ (حوالى منتصف القرن التاسع عشر) على أيدى الرياضيين لحل مشكلات تتصل بأصول الرياضيات ، بينما كان الفلاسفة لا يزالون على اعتقادهم بأن المنطق الصورى قد بلغ إلى تمام نضجه ، من حيث الجوهر على الأقل ، فى مؤلفات مبتكره أرسطو . والثانى أن المنطق الرياضى قد اصطنع منذ نشأته لغة رمزية تشبه لغة الرياضيات ، وكان المناطقة التقليديون قانعين فى الأكثر بلغاتهم الطبيعية ، كالألمانية والإنجليزية ، يعالجون بها مسائلهم المنطقية . والسبب الثالث هو الخلاف الظاهرى بين بعض نتائج المنطق الرياضى وبعض قوانين المنطق الأرسطى .

أما السبب الأول فهو يطلعنا على حقيقة تاريخية لايلزم عنها أن الموضوعات

المنطقية التى تناولها الرياضيون مباينــــة* من حيث الجوهر لموضوعــــات المنطق الأرسطى ، ونعنى بهذه العبارة الأخيرة مجموع البحوث التى أودعها أرسطو كتاب «التحليلات الأولى» وكتاب «العبارة» ، وهى البحوث التى يصح لنا المقارنة بينها وبين بحوث المنطق الرياضى . والحقيقــــة أن فتوحات المنطق الرياضى هى امتداد وتكملة للمنطق الصورى الذى جاء أرسطو بأول نظرية فيه . مثال ذلك أن حساب القضايا calculus of propositions ، الذى وضع جوتلوب فريجه Gottlob Frege أسسه الحديثــــة فى النصف الثانى من القرن الماضى ، هو نظرية تفترضها منطقيا نظرية القيـــاس الأرسطية ؛ وقد تنبه إلى ذلك الرواقيون بعد أرسطو فكانوا أوائل الباحثين فى منطق القضايا . وإذن فعبارة 'المنطق الرياضى' إنما تدل على المنطق الصورى فى مرحلة تطوره الأخيرة ؛ وتشير كلمة 'رياضى' فى هــــذه العبارة إلى الظروف التاريخية التى حدث فيها هذا التطور . ومن هنا جاز لمؤلف هذا الكتاب ، ولغيره من المناطقة المعاصرين ، أن يطلقوا على المنطق الرياضى عبارة 'المنطق الصورى الحديث' تمييزا له من المنطق الصورى القديم ، أى منطق أرسطو والرواقيين ، وتمييزا له أيضا مما يسمى بالمنطق التقليدى ، أى مجموع البحوث المنطقية (الصورية) السابقة على المنطق الرياضى .*

هذا الذى قلناه الآن يمكن أن نقول مثله أيضا فيما يتصل باستخدام المنطق الرياضى لغة رمزية شبيهة بلغة الرياضيات : أعنى أن اصطناع

---

* بل إن كتابا من أحدث الكتب التى تعرض مناهج المنطق الرياضى وتلخص نتائجه قد اختار له مؤلفه عبارة 'المنطق الصورى' من غير تقييد . انظر :

A. N. Prior, *Formal Logic*, Oxford (1955).

الرموز فى المنطق الحديث لا يدل بذاته على الخروج من ميدان المنطق الصورى إلى منطق آخر ينافيه أو يعارضه . ولنذكر أن أرسطو كان أول من استخدم المتغيرات variables فى المنطق ، فخطا بذلك الخطوة الأولى نحو التعبير الرمزى الشامل . وإذا كان تلامذته وأتباعه قد أهملوا السير فى هذا الطريق ، فليس هو المسئول عن ذلك . والمهم أن ندرك فى هذا الصدد أن نظرية القياس ، وهى النظرية المركزية فى المنطق الأرسطى ، لا تمتنع على الصياغة الرمزية الشاملة التى تحقق كل مطالب المنطق الرياضى ؛ والدليل على ذلك هذا الكتاب الذى نقدمه الآن .* فعبارة 'المنطق الرمزى' إنما تشير إلى الأداة التى اصطنعها المنطق الحديث ورأى فيها خير ضامن للبلوغ إلى الدقة التى ينشدها .

وأما مسألة التناقض المزعوم بين نتائج المنطق الرياضى وبعض قوانين المنطق الأرسطى ، فسوف يظهر للقارىء وجه الحق فيها حين يقرأ هذا الكتاب.** لقد بين لوكاشيفتش أن القائلين بهذا التناقض يستندون فى الواقع إلى تأويل خاطىء لنظرية القياس الأرسطية . ولنأت هنا بمثال واحد يقرب ما نريد . — يقال أحيانا إن أرسطو قد أخطأ بقوله إن القضية 'كل ا هو ب' تستلزم 'بعض ا هو ب' (وهذا قانون مبرهن فى المنطق الأرسطى يُعرف بقانون التداخل) . وحجتهم فى ذلك أن القضية الجزئية الأخيرة معناها أنه

---

* نلاحظ أن العلاقة بين المنطق الصورى الأرسطى والمنطق الصورى الحديث ليست كالعلاقة بين الفيزيقا الأرسطية والفيزيقا الحديثة . فالتعبير الرياضى الذى تقبله قضايا العلم الطبيعى الحديث لا يقبله ، مثلا ، تعريف أرسطو للحركة بأنها 'فعل ما هو بالقوة بما هو بالقوة' . لذلك لم تكن النهضة الحديثة فى علم الطبيعة (فى القرن السابع عشر) امتدادا للعلم الأرسطى ، بل ثورة عليه . ولا يمنع هذا بالطبع من أن بعض عناصر التفكير الأرسطى قد تسربت إلى الثائرين عليه أنفسهم ، مثل بيكون وديكارت .

** انظر ص ١٨٤ — ١٨٦ .

يوجـــد شيء واحد على الأقل يصدق عليه أنه ا وأنه ب . فى حين أن القضية الكلية الأولى مؤداها أنه إذا وجد شيء ، أىّ شيء ، وكان يصدق عليه أنه ا ، فهذا الشيء يصدق عليه أيضا أنه ب . وواضح أن هـــذه القضية الشرطية الأخيرة لا تقرر وجود شيء يصدق عليه أنه ا أو أنه ب . وإذن لا يمكن أن تنتج الجزئية الوجودية عن كلية لا تقرر وجودا . فإذا قلت مثلا إن كل عنقاء طائر ، كانت هذه القضية صادقة من حيث إنه لا يوجد شيء يصدق عليه أنه عنقاء ، ولايصدق عليه أنه طائر . ولكن القضية 'بعض العنقاء طائر' كاذبة لأنها تقرر وجود شيء لا وجود له .

غير أن الحجة السابقة تُقحِم على المنطق الأرسطى تأويلا لا يسعه هذا المنطق . ذلك أنها تفسر القضيتين 'كل ا هو ب' و 'بعض ا هو ب' بالقضيتين الآتيتين على الترتيب : 'أياً كان س ، إذا كان س هو ا فإن س هو ب' و 'يوجد شيء س ، بحيث يصدق أن س هو ا وأن س هو ب' . وفى هاتين القضيتين حرف (أو متغير) يعوَّض عنه بحدود جزئية (مثل 'سقراط') ، هو س . والمتغير س فى القضية الأولى تقيده عبارة 'أياً كان' التى تسمى فى المنطق الحديث 'سورا كليا' ، وتقيِّده فى القضية الثانية كلمة 'يوجد' التى تعتبر فى هذا السياق 'سورا وجوديا (أو جزئيا)' . ولكن نظرية أرسطو لا تشتمل على الأسوار ، وهى لا تسمح بالتعويض عن المتغيرات فى هذه النظرية بالحدود الجزئية أو الحدود 'الفارغة' التى لا تدل على شيء موجود ، مثل 'العنقاء' . وبالطبع يجب أن نعتبر المنطق الأرسطى بسبب هذه القيود منطقا محدودا ضيقا . والواقع أن هذا المنطق ليس إلا بقعة صغيرة فى الحقل الذى اتسعت آفاقه للمناطقة المحدثين إلى غير حد . ولكن لا مجال هنا للقول 'بتناقض' قوانينه مع قوانين المنطـــق الرياضى .

أشرت فيما تقدم إلى الأسباب التى من أجلها سمى المنطق الصورى الحديث أحيانا بالمنطق الرياضى وأحيانا أخرى بالمنطق الرمزى . وثم اسم آخر يجب ذكره ، هو 'اللوجستيقا' *Logistic* . كانت هذه الكلمة القديمة تدل عند أفلاطون وفى العصور الوسطى على الحساب العملى (practical calculatian) فى مقابل علم العـــدد arithmetic النظرى . وفى مؤتمر الفلسفة الثانى المنعقد بجنيف فى سبتمبر سنة ١٩٠٤ ، اقترح إيتلسون Itelson إطلاقها على المنطق الحديث . وقد تدل هـــذه الكلمة فى بعض استعمالاتها على المذهب القائل بإمكان استنباط القوانين الأرثماطيقية من المنطق.* ولكن استعمالها بأحد هذين المعنيين لم ينتشر كثيرا ، ثم قل استعمالها بالتدريج ، خاصة وأن الصلة غير واضحة بين 'الحساب العملى' والمنطق الرياضى . وعلى كل حال فأغلب المناطقة المعاصرين يكتفون الآن بكلمة 'المنطق' للدلالة على العلم الذى يشتغلون به .

وأخيرا لا بد لنا من أن نعرض لعبارة كثر تناقلها فى اللغة العربية بعد أن اتخذها الدكتور زكى نجيب محمود عنوان كتابه « المنطق الوضعى » .** لم يشرح المؤلف ما يقصده بالضبط من هذه العبارة التى استحدثها . *** ولكن الكلمات التى أوردها فى 'تصدير' كتابه (وفى مواضع أخرى كثيرة منه) توحى بأنه يقصد منطقا يعارض منطق أرسطو . غير أننا من ناحية

---

* انظر :

André Lalande, *Vocabulaire de la Philosophie*, Paris (1951), pp. 578-9. (مادة : *Logistiqne*)

** الدكتور زكى نجيب محمود ، « المنطق الوضعى » ، الطبعة الأولى ، القـــاهرة (١٩٥١) ؛ الطبعة الثانية ، القاهرة (١٩٥٦) .

*** لعل أقرب بيان إلى شرح ما يقصده المؤلف من عبارة "المنطق الوضعى" جملـــة جاءت فى مقدمة الطبعة الثانية يقول فيها إن كتابه "يعرض الموضوع من وجهة نظر الوضعيين المنطقيين" .

أخرى نجد المؤلف يعرّف المنطق فى الفصل الأول من الكتاب بأنه علم يبحث فى 'صورة الفكر' . ومعلوم أن هذا الوصف قد قيل كثيرا فى تعريف منطق أرسطو الصورى .* أما الكتاب نفسه فهو يحتوى بحوثا فى مسائل متنوعة منها ما يتصل بالمنطق الصورى (بما فى ذلك منطق أرسطو) ، ومنها ما يتصل بمناهج العلوم ، ومنها ما يتصل بالفلسفة الوضعية وما يؤدى إليه الكلام فيها . ومهما يكن المعنى الذى يقصده المؤلف من عبارة 'المنطق الوضعى' ، فقد كان من آثار استخدامها عنوانا لكتابه أن ربط بعض الناس بين المنطق الرياضى الذى تشغل مسائله حيزا كبيرا من الكتاب ، وبين الفلسفة الوضعية الجديدة التى يتشيع لها المؤلف ويكاد لا يخلو أحد فصول كتابه من الدفاع عنها . وربما ترتب على ذلك نوع من الاعتقاد بتلازم المنطق الرياضى والفلسفة الوضعية الجديدة . ولو نشأ هذا الاعتقاد فى ذهن أحد من الناس لكان اعتقادا خاطئا لا شك فى ذلك . نعم إن بعض المشتغلين بالمنطق الرياضى كانوا أيضا يؤمنون بالفلسفة الوضعية . ولكن بعض مؤسسى المنطق الرياضى كانت تصوراتهم المنطقية تلزمهم بفلسفة هى أقرب إلى 'مثالية' أفلاطون منها إلى أية فلسفة أخرى ، ومن أمثال هؤلاء فريجه Frege ورسّل (على الأقل فى مرحلة تفكيره المعاصرة لكتاب *Principles of Mathemathics*.** ومن الحق أيضا أن

---

* انظر ، مثلا ، فيما يلى : ص ٢٥ .

** انظر مقال كواين :

W. V. Quine, 'On what there is'. *Review of Metyphysics*. Vol. ii. no. 5, September 1948, p. 33,

حيث يذكر من بين 'الأفلاطونيين المتـأخرين' ، عدا فريجه ورسل : هوايتهد Whitehead و كارناپ Carnap . والأخير أحد مؤسسى مدرسة الوضعية المنطقية وإن لم يكن من مؤسسى المنطق الرياضى .

فلاسفة الوضعية الجديدة قد حاولوا أن يطبقوا أساليب التحليل المنطقى على قضايا العلم والفلسفة بقصد إثبات دعاواهم ، ومن ثم أطلقوا على موقفهم اسم 'الوضعية المنطقية' . ولكن ذلك برنامج فلسفى رسمه بعض الفلاسفة المعاصرين لأنفسهم ، وليس من شأنه أن يسحب صفة 'الوضعية' على المنطق نفسه ؛ فلم يأت المنطق الرياضى لخدمة مقاصد الفلاسفة الوضعيين .

وعلى كل حال فيجب أن نميز بوضوح بين الفلسفة التى قد تؤثر فى المنطق أو يؤثر هو فيها ، وبين موضوعات المنطق ذاته . فمن المحتمل مثلا أن أرسطو كان متأثرا بفلسفة أفلاطون حين صاغ نظريته المنطقية (وبهذا قد نستطيع أن نفسر لم كانت هذه النظرية قاصرة على الحدود الكلية) ، ولكن مسائل المنطق الصورى التى عالجها أرسطو (فى كتابى « التحليلات الأولى » و « العبارة ») لا شأن لها بالمشكلات الفلسفية والميتافيزيقية . (وبالمثل لنا أن نضيف هنا بين قوسين أن مسائل المنطق وموضوعاته لا شأن لهـــــا بمشكلات علم النفس وموضوعاته .)* إننا إذا أردنا أن نحدد موضوع

--- انظر أيضا كتاب رسل :

B. Russell, *My Philosophical Development*, London (1959) , p. 81.

(أعيد نشر مقال كواين المذكور هنا فى

Freedom , Language , and Reality (Aristotelian Society, *Supplementary Volume XXV*), London (1951),

مع الاحتفاظ بالترقيم الأصلى للصفحات .)

* أدرك أرسطو هذا التمييز بين المسائل المنطقية الصورية من ناحية والمسائل الميتافيزيقية والسيكولوجية من ناحية أخرى . فنراه فى مطلع كتاب « العبارة » مثلا يبدأ بالكلام عن علاقة الفكر باللغة وعلاقة الفكر بالأشياء ، وهذه مسألة تتصل بنظرية المعرفة ولا صلة لها بالمنطق الصورى ، ولكن أرسطو يعقب على ذلك مباشرة بما يأتى : 'ولكنى عالجت هذه المسألة فى كتابى فى النفس ، لأنها ترجع إلى نوع من البحث غير ما نحن بصدده .' « العبارة » ، الفصل الأول ، ص ١٦ أ ، س ٤ — ٨ .

وكذلك لاحظ لوكاشيفتش أن كتاب « التحليلات الأولى » يخلو من كل صبغـــــــة ميتافيزيقية أو سيكولوجية (انظر فيما يلى : ص ١٩ ، ٢٦) .

نظرية منطقية ، سألنا : بماذا يعوض عن المتغيرات الموجودة فيها ؟ فإذا كانت يعوض عنها بحدود (كما هو الحال فى نظرية القياس) ، فنحن أمام نظرية فى منطق الحدود . وإذا كانت يعوض عنها بقضايا ، فنحن أمام نظرية فى منطق القضايا ، وهكذا . فاذا سألنا عن متغيرات نظرية القياس ، والروابط القائمة بينها ، تأدينا إلى أن هذه نظرية فى علاقات الحمل الكلى الموجب ، والحمل الكلى السالب ، والحمل الجزئى الموجب ، والحمل الجزئى السالب – باعتبارها جميعاً علاقات قائمة بين حدود كلية وجودية (أى تدل على أشياء موجودة) . ولم يخرج أرسطو فى كتاب « التحليلات الأولى » عن نطاق البحث الصورى فى هذه العلاقات .

§ ٢ – كتاب « نظرية القياس الأرسطية »

إذا كانت العلاقة بين منطق أرسطو والمنطق الرياضى هى كما وصفت فيما تقدم ، فلا ينبغى أن ندهش لظهور هذا الكتاب ، ولا ينبغى أن نضن بالوقت والجهد اللذين تتطلبها دراسته . إن مؤلف هذا الكتاب ، المنطقى البولندى يان لوكاشيفتش ، ليس فقط أحد المشتغلين بالمنطق الرياضى ، المطلعين على نتائجه ومناهجه ، بل هو أحد أقطابه البارزين الذين جاءوا فيه بمكتشفات أساسية ،* ويكفى أن أذكر هنا اكتشافه الثورى للأنساق المنطقية الكثيرة القيم .** ومع ذلك فقد استغرق اهتمامه بنظرية القياس الأرسطية

---

* انظر مقدمة الدكتور ليبفسكى فيما يلى .

** هناك رأى شاع بعض الوقت مؤداه أن فكرة المنطق الكثير القيم ترجع إلى لوكاشيفتش وتارسكى . ويبدو أن مصدر هذا الرأى عبارة جاءت فى كتاب لويس Lewis ولانجفورد Langford « المنطق الرمزى » *Symbolic Logic* (نيويورك ولندن ، ١٩٣٢) ، ص ٢١٣ ، يقول فيها المؤلفان إن حساب القضايا الثلاثى القيم قد أنشأه (devoloped) =

مدة تزيد على عشرين عاما قبل ظهور الطبعة الأولى من هذا الكتاب سنة ١٩٥١ . وكان قد أتم كتابه قبل الحرب العالمية الثانية ، ثم أبيدت أصول الكتاب وتجارب الطبع فى غارة جوية على وارسو . فكان عليه أن يحتمل مشقة كتابته من جديد بعد أن استقر به المقام فى دبلن . ولم يقف اشتغال لوكاشيفتش بمنطق أرسطو بعد ظهور الطبعة الأولى . فالطبعة الثانية التى ظهرت سنة ١٩٥٧ بعد وفاته (فى فبراير ١٩٥٦) تحتوى فصولا جديدة تناول فيها المؤلف نظرية أرسطو فى منطق القضايا الموجهة وفى الأقيسة المركبة من قضايا موجهة . والمؤلف ينبئنا فى خاتمة هذا القسم الأخير (§٦٢) أنه استلهم فكرة المنطق الكثير القيم من تأملات أرسطو فى الحوادث الممكنة المستقبلة (فى كتاب « العبارة ») .

كانت الطبعة الأولى من كتاب لوكاشيفتش قاصرة على نظرية أرسطو فى الأقيسة المركبة من غير القضايا الموجهة ، أى أقيسة المطلقات . وقد عالج لوكاشيفتش هذه النظرية على مرحلتين . فهو أولا يبحثها من الناحية التاريخية ، ثم ينظر فيها باعتبارها نسقا صوريا ، أو نظرية استنباطية لها مسلماتها وقواعد الاستنتاج الخاصة بها . وهو فى المرحلتين إنما يعالج النظرية الأرسطية من وجهة نظر المنطق الصورى الحديث .

وطريقة لوكاشيفتش فى الجزء التاريخى من دراسته أن يرجع إلى النصوص

= لوكاشيفتش وتارسكى . ولعل هذين المؤلفين قد ذهبا إلى قولهما ذاك استنادا إلى مقالة فى هذا الموضوع اشترك فى وضعها لوكاشيفتش وتارسكى . وقد أعيد نشر هذه المقالة فى كتاب *Logic , Semantics , Metamathematics* (أكسفورد ١٩٥٦) الذى يضم مقالات تارسكى المنشورة بين عامى ١٩٢٣ و ١٩٣٨ ، وجاء فى حاشية على هذه المقالة فى ص ٣٨ ما يأتى : ' . . . إن القول بمنطق مختلف من المنطق المعتاد . . . ، وبناء الأنساق المنطقية الكثيرة القيم الموصوف هنا [أى فى ذلك المقال] ، ترجعان برمتها إلى لوكاشيفتش وحده ولا ينبغى أن ينسبا إلى لوكاشيفتش وتارسكى . '

الأرسطية ذاتها يستخلص منها عناصر النظرية والقضايا التى تقررها والمسائل التى تضعها والصعوبات التى تواجهها . وهو بذلك يمهد للدراسة النسقية التى تأتى بعد ذلك . وأول النتائج المفاجئة التى يعرضها علينا المؤلف فى دراسته التاريخية أن صورة القياس التى شاعت نسبتها إلى أرسطو ليست هى الصورة الحقيقية للقياس الأرسطى . فكثيرا ما يقال إن القياس الأرسطى يمثله ما يأتى : كل إنسان مائت ، سقراط إنسان ، إذن سقراط مائت . ويلاحظ لوكاشيفتش أن هذا القياس يختلف عن القياس الأرسطى من عدة وجوه بالغة الأهمية من الناحية المنطقية : فهذا القياس ، مثلا ، قد صيغ من حدود متعينة ، مثل 'إنسان' و 'مائت' ؛ وفيه حد جزئى ، هو 'سقراط' ؛ وهو أيضا استنتاج نقرر فيه صدق المقدمتين ، وبناء على ذلك نقرر صدق النتيجة اللازمة عنها . ولكن الأقيسة التى بحثها أرسطو فى كتاب « التحليلات الأولى » صيغت كلها من متغيرات (مثل : ا ، ب) لا يعوض عنها إلا بحدود كلية ؛ وهذه الأقيسة قد وضعت جميعا فى صورة قضايا لزومية (شرطية متصلة) مقدمها قضية عطفية تحتوى مقدمتى القياس ، وتاليها هو نتجة القياس — والقضية اللزومية لا تقرر صدق المقدم ولا صدق التالى . فينبغى إذن أن نميز بين القياس التقليدى السابق والقياس الأرسطى الصحيح. وقد كان عدم التمييز بينهما سببا فى نشوء كثير من الأخطاء المنطقية التى يكشف عنها المؤلف ويناقشها ويصححها . ويلزم أيضا عن التحليل التاريخى أنه لا جدوى من وضع السؤال الآتى الذى شغل به كثير من المناطقة : أتكون نظرية القياس نظرية فى الفئات classes أم نظرية فى المحمولات predicates ؟ — والجواب فى رأى مؤلف هذا الكتاب أنها ليست نظرية فى الفئات ولا فى المحمولات ، وإنما هى نظرية قائمة بنفسها ، لها مسلماتها ولها مسائلها . وهو يقيمها بهذا الاعتبار فى الجزء النسقى من

دراسته .

وبوجه عام فإن لوكاشيڤتش فى الجزء التاريخى من الكتاب يشرح الثوابت constants والمسلمات axioms التى استخـــدمها أرسطو فعلا . وهو يبرز قواعد الاستنتاج ومقررات منطق القضايا التى لجأ إليها أرسطو فى استنباطاته دون أن ينص عليها صراحة . وكذلك يبين المؤلف أن البراهين التى استخدم فيها أرسطو ما يسميه 'الإخراج' ecthesis إنما كانت فى الحقيقة تصورا أوليا لما يسمى فى المنطق الرياضى 'نظرية التسوير' :

Quantification Theory .

وثم مسألة تاريخية هامة جاء لوكاشيڤتش بحل لها فى هذا الكتاب ، وهى تتصل بالشكل القياسى الرابع . فهناك زعم يكاد أن يكون مقبولا من الجميع مؤداه أن اكتشاف الشكل الرابع يرجع إلى جالينوس (الذى عاش فى القرن الثانى الميلادى) . ويبدو أن مصدر هذا الزعم هو ابن رشد . ولكن لوكاشيڤتش يبين بالرجوع إلى حاشية يونانية مجهولة المؤلف أن جالينوس حين قال بأشكاله الأربعة إنما كان ينظر فى الأقيسة 'المركبة' المؤلفة من أربعة حدود . وأما الشكل الرابع فى الأقيسة الأرسطية 'البسيطة' المؤلفة من ثلاثة حدود ، فربما لم تكتشف قبل القرن السادس الميلادى . وفى الوقت نفسه يلاحظ لوكاشيڤتش أن أرسطو وإن لم ينص صراحة على غير ثلاثة أشكال للقياس ، إلا أنه كان يعلم جميع الأضرب الصحيحة من الشكل الرابـــع .

أما المعالجة النسقية التى تجيء فى إثر الدراسة التاريخية فغاية المؤلف منها أن يضع نظرية القياس فى هيئة نسق استنباطى يحقق مطالب المنطق الصورى الحديث ، على ألا يخرج عن الحدود التى رسمها أرسطو لنظريته . فلم يستخدم المؤلف الحدود الجزئية ولا الحدود الفارغة . وكذلك لم يستخدم

الأسوار إلا لإيضاح فكرة أرسطو التى تضمنتها 'براهين الإخراج' .

وفى رأى المؤلف أن أهم ما جاء فى معالجتـــه النسقية شيئان ، هما : فكرة 'الرفض' التى أخذها عن أرسطو وأبرز هو أهميتها المنطقية ، وحلُّ ما يسمى بـ 'المسألة البتّاتة' . فلنشرح المقصود بكل منهما باختصار .

لقد برهن أرسطو على الأضرب القياسية الصحيحة بردها إلى ضربين من الشكل الأول : أحدهما مقدمتاه كليتان موجبتان ونتيجته كلية موجبة (Barbara) ، والآخر مقدمته الكبرى كلية سالبة ومقدمته الصغرى كلية موجبة ونتيجته كلية سالبة (Celarent). ولكن لوكاشيفتش يقيم نظرية القياس على أربعة مسلمات ، هى : قانونا الذاتية 'كل ا هو ا' و 'بعض ا هو ا' ، والضرب الأول الذى سلم به أرسطو ، وضرب من الشكل الثالث كبراه كلية موجبة وصغراه جزئية موجبة ونتيجته جزئية موجبـة (Datisi) . وهو يبرهن على أن هذه المسلمات مستقلة عن بعضها البعض ، بمعنى أنه لا يمكن استنتاج إحداها من الأخرى ، بالإضافة إلى أنها لا تناقض بعضها البعض . وبهذا البرهان يقضى لوكاشيفتش تماما على الخرافة القائلة بأن للقياس 'مبدأ' واحداً كمبدأ 'المقول على كل وعلى لا واحد' *dictum de omni et nullo* ، وهو المبدأ الذى شغل المناطقةَ كثيرا من صحائف مؤلفاتهم فى شرحه وبيان فائدته . وباستخدام قاعدتين للاستنتاج ، هما 'قاعدة التعويض' و 'قاعدة الفصل' ، يستنبط لوكاشيفتش من مسلماته الأربع سائر الأضرب الصادقة (الصحيحة)* فى الأشكال الأربعة ، و ذلك

* الصدق والكذب صفتان متضادتان تقالان على القضايا ، والصحة والفساد صفتان متضادتان تقالان على الاستنتاجات . فإذا نظرنا إلى الأقيسة على أنها قضايا شرطية ، وجب علينا أن نقول إن أضرب القياس إما صادقة وإما كاذبة . ولكن العادة جرت بوصف الأضرب القياسية بأنها صحيحة أو فاسدة ، وذلك يوافق نظرة المنطق التقليدى إلى القياس باعتباره استنتاجا . وقد احتفظ لوكاشيفتش بهذا الوصف فى مواضع كثيرة من كتابه فأبقينا عليه فى الترجمة كما هو رغم عدم دقته .

بعد أن يستنبط من المسلمات عينها قوانين العكس والتداخل .

ولكن هناك إلى جانب الأضرب الصادقة صيغا أخرى كاذبة تعرض فى نظرية القياس ، كالأضرب الكاذبة (الفاسدة) التى نذكر منها الضرب الآتى : 'إذا كان بعض ب هو ج ، وكان بعض ا هو ب ، فإن بعض ا هو ج' . ولا تتم نظرية القياس إلا بعد أن نبرهن على كذب مثل هذه الصيغ الكاذبة . فكيف تكون هذه البرهنة ؟ — اتبع أرسطو فى تفنيد الأضرب الكاذبة طريقين : فهو أولا يأتى بحدود متعينة تحقق مقدمات هذه الأضرب ولكنها لا تحقق النتيجة ، وبذلك يبين كذب هذه الأضرب . مثال ذلك أن نعوض عن المتغيرات فى الضرب المذكور الآن بحدود متعينة على النحو الآتى : ب= شكل ، ج = مثلث ، ا = مربع ، فنحصل على ما يأتى : 'إذا كان بعض الأشكال مثلثات ، وكان بعض المربعات أشكالا ، فإن بعض المربعات مثلثات' . وظاهر أن هذه القضية كاذبة ، لأن مقدمها يحتوى مقدمتين صادقتين ، فالمقدم صادق ، ولكن تاليها كاذب .

وهذه الطريقة فى التكذيب صحيحة من الوجهة المنطقية . ولكنها تُدخل فى المنطق حدودا ليس من شأن المنطق أن ينظر فيها ، مثل 'مثلث' و 'شكل' ، إلخ . لذلك ينبغى العدول عنها إذا أردنا ألا نخرج عن حدود المنطق باعتباره علما صوريا تصدق قضاياه على وجه العموم التام . وذلك ما يبدو أن أرسطو نفسه قد أدركه . فالطريق الثانى الذى اتبعه فى تفنيد الأضرب الكاذبة أنه استخدم حجة عامة مؤداها أننا إذا قررنا قضية لزومية ورفضنا تاليها ، فيجب أن نرفض مقدمها . ويلاحظ لوكاشيفتش أن السير فى هذا الطريق الأخير يتطلب منا أن نضع مسلمات للرفض تقابل مسلمات التقرير ، أى أننا بالإضافة إلى المقدمات التى نقرر صدقها على سبيل التسليم حتى نستنتج منها القضايا الصادقة التى تلزم عنها ، يجب أن

نضع مقدمات مرفوضة ، أى نسلم بكذبها ، حتى نبرهن بواسطتها على كذب القضايا الكاذبة التى تعرض فى النظرية . وعلى هذا النحو يضع لوكاشيفتش فكرة الرفض التى أخذها عن أرسطو إلى جوار فكرة التقرير التى كان فريجه أول من أدخلها فى المنطق وأخذها عنه هوايتهد ورسل . ويرى لوكاشيفتش أن فكرة الرفض يجب أن يفسح لها مكان فى منطق القضايا . وهو يدل على القضايا المرفوضة بنجمة تسبق أرقام هذه القضايا .

يضيف إذن لوكاشيفتش إلى مسلماته الأربع الخاصة بالتقرير مسلمتين اثنتين خاصتين بالرفض . وتتطلب هاتان المسلمتان قاعدتين جديدتين للاستنتاج خاصتين بالعبارات المرفوضة تقابلان قاعدتى الاستنتاج الخاصتين بالعبارات المقررة . ويبين لوكاشيفتش أن مسلمتى الرفض كافيتان للبرهنة على كذب كل الأضرب الكاذبة فى أشكال القياس الأربعة ، باستخدام قاعدتى الاستنتاج الخاصتين بالرفض .

ونحن إذا اكتفينا فى نظرية القياس بحدود ثلاثة ، فإن عدد الأشكال والأضرب يكون محدودا . ولكن الاقتصار على ثلاثة حدود قيدٌ لا مبرر له من الوجهة المنطقية . فلنا أن نؤلف قياسا من أربعة حدود وثلاث مقدمات ، أو من خمسة حدود وأربع مقدمات ، وهكذا . ونظرية القياس إذا تصورناها على هذا النحو الموسَّع لا تكون نظرية مقفلة ، بل تصير نظرية مفتوحة تحتوى عددا لا نهاية له من الصيغ . وهذا الانفتاح يأتى بمشكلات جديدة . إذ أن من المستطاع عند الاقتصار فى نظرية القياس على ثلاثة حدود أن نحصى الصيغ القياسية كلها على نحو أولىّ . ويبين لوكاشيفتش أن مسلماته الخاصة بالتقرير كافية فى هذه الحالة للبرهنة على صدق جميع الصيغ الصادقة ، وأن مسلمتى الرفض كافيتان للبرهنة على جميع الصيغ الكاذبة . ولكننا مضطرون بعد توسيع نظرية القياس واعتبار عباراتها لامتناهية إلى وضع

السؤالين الآتيين :

السؤال الأول : هل يمكن البرهنة على صدق جميع العبارات الصادقة فى نظرية القياس بواسطة مسلمات التقرير الموضوعة ؟

السؤال الثانى : هل يمكن البرهنة على كذب كل ما يعرض من عبارات كاذبة فى هذه النظرية بواسطة مسلمتى الرفض ؟

وبعبارة أخرى : إذا تناولنا أية عبارة من العبارات التى يمكن أن تعرض فى نظرية القياس ، فهل نستطيع أن نبت فى أمرها من حيث الصدق والكذب بالرجوع إلى مسلمات التقرير والرفض ، وباستخدام قواعد الاستنتاج الخاصة بالتقرير والرفض ؟ — وضع لوكاشيفتش هذين السؤالين فى وارسو سنة ١٩٣٨ . وقد أجاب عليهما معا تلميذه سلوپيتسكى* Slupecki الذى يشغل الآن كرسى المنطق والمناهج بجامعة ڤروتسلاف . أما السؤال الأول فقد أجاب عليه بالإيجاب : أى أن من الممكن البرهنة على صدق جميع الصيغ الصادقة فى النظرية الأرسطية بواسطة مسلمات التقرير الأربع وقاعدتى الاستنتاج الخاصتين بالتقرير . وأما السؤال الثانى فقد أجاب عليه بالنفى : أى أن من المحال البرهنة على كذب جميع الصيغ الكاذبة بناء على عدد محدود من مسلمات الرفض وقاعدتى الاستنتاج الخاصتين بالرفض . ثم وفق سلوپيتسكى إلى اكتشاف قاعدة جديدة للرفض تمكننا من رفض جميع الصيغ الكاذبة . وبذلك حل المسألة البتاتة حلا نهائيا . ومعنى ذلك ، كما يقول لوكاشيفتش : انتهاء البحوث الرئيسية فى نظرية القياس (عدا مسألة

---

* لم أعرف النطق الصحيح لهذا الاسم إلا مؤخرا ، فكتبته خطأ فى الكتاب كله : سلوپيكى .

واحدة يشير إليها فى ص ١٠٤) .

فإذا جمعنا كل العناصر التى تتألف منها نظرية القياس فى صورتها النهائية ، وجدناها تشتمل على ما يأتى : أربع مسلمات للتقرير ؛ قاعدتين للاستنتاج خاصتين بالتقرير ؛ مسلمتين للرفض ؛ قاعدتين للاستنتاج خاصتين بالرفض ؛ قاعدة سلوپيتسكى فى الرفض ؛ تعريف الكلية السالبة ، وتعريف الجزئية السالبة ؛ بعض مقررات نظرية الاستنباط (حساب القضايا) التى لا بد من استخدامها عند استنباط العبارات المبرهنة من المسلمات .

وقد أضاف لوكاشيڤتش إلى كتابه فى طبعته الثانية التى ظهرت سنة ١٩٥٧ ثلاثة فصول (هى الفصول ٦-٨) تناول فيها نظرية أرسطو فى منطق القضايا الموجهة وفى الأقيسة المركبة من قضايا موجهة . ولا يعتقد المؤلف أن لنظرية أرسطو فى أقيسة الموجهات شأنا كبيرا ، وهى فى رأيه "تمرين منطقى ملىء بالأخطاء ولا نفع يرجى من تطبيقه على أية مسألة علمية" (ص ٢٥٥) . ولكنه يبرز فى الوقت نفسه أهمية النظرية التى جاء بها أرسطو فى منطق القضايا الموجهة . ولعل أهم ما ينبغى أن يتجه إليه انتباه القارىء فى هذه الفصول الثلاثة هو ما تحويه من عرض لأفكار المؤلف فى الأنساق المنطقية الكثيرة القيم ، أى الأنساق التى فيها نعتبر للقضايا قيما زائدة على قيمتى الصدق والكذب . وفى الفصل السابع (§ ٤٩) يصف المؤلف نسقا جديدا من هذه الأنساق ، وهو نسق رباعى القيم . وغاية المؤلف أن يتخذ من هذا النسق أساسا يفسر بالإشارة إليه الصعوبات التى صادفها أرسطو ويأتى بحل لهذه الصعوبات .

لقد واجه أرسطو صعوبتين أساسيتين : تتصل الأولى منهما بتقريره صدق القضايا البرهانية (الضرورية) ، وتتصل الثانية بقبوله للقضايا الممكنة الصادقة . ويوضح لوكاشيڤتش أن القول بصدق القضايا البرهانية

يؤدى إلى نتائج محرجة غير مرغوب فيها . فمثلا قد بين المنطقى الأمريكى كواين Quine أن اعتبار مبدأ الذاتية قضية ضرورية يؤدى إلى القول بأنه إذا كان شىء هو ذات شىء آخر ، فهو ذات الآخر بالضرورة . وهذا القول ظاهر الكذب . فعدد الكواكب السيارة الكبرى هو العدد ٩ ، ولكنه ليس ٩ بالضرورة . ولا يرى لوكاشيفتش مخرجا من هذا المأزق سوى رفض اعتبار مبدأ الذاتية مبدأ ضروريا . ولما كان مبدأ الذاتية 'مثالا نموذجيا للقضية التحليلية ، ولأنه لا يوجد ما يدعونا إلى النظر إلى هذا المبدأ على نحو يخالف نظرتنا إلى غيره من القضايا التحليلية ، فنحن مضطرون إلى القول بأن القضايا التحليلية ليست واجبة (ضرورية)' (ص ٢١٢ — ٢١٣) .

ولم يأت لوكاشيفتش بهذا الرأى لمجرد الخروج من صعوبة معينة لولاها لما أتى به ، بل إنه يدلل على كذب القضايا البرهانية كلها فى نظرية عامة هى نسقه الرباعى القيم . وهذا النسق بدوره يمتاز بصفات عديدة يصعب معها رفضه . فهو نسق قائم على مسلمات بينة وقواعد استنتاج بينة ، وهو لا يتعارض مع حساب القضايا الكلاسيكى الذى ثبتت على الأيام منفعته ومتانته (انظر ص ٢٣٧) .

ويلزم عن رفض القضايا البرهانية إبطال التمايز بين قضايا المنطق والرياضيات من ناحية وقضايا العلوم التجريبية من ناحية أخرى . ويعرض لوكاشيفتش النتائج الفلسفية لهذا الموقف فى العدد § ٦٢ .

أما فيما يتصل بالصعوبة المرتبطة بقبول أرسطو بالقضايا الممكنة الصادقة ، فيرى المؤلف أن أرسطو قد وقع هنا على فكرة خصبة ، هى ما يسميه 'الإمكان المزدوج' ، وهو يعتقد أن هذه الفكرة تصلح أن تكون أساسا لتفنيد المذهب الحتمى . ويجد القارىء أيضا فى العدد ٦٢§ عرضا لهذا الموقف الفلسفى الهام .

لقد عالج لوكاشيفتش نظرية القياس فى هذا الكتاب معالجة شاملة ، وجاء فى كتابه بنتائج جديدة لم يُسبق إليها . وهى نتائج لا تُهم فقط المشتغلين بالمنطق الأرسطى ، بل تهم أيضا المشتغلين بالمنطق الرياضى . ولم يكن من المبالغة فى شىء أن قال أحد من تعرضوا لهذا الكتاب بالتحليل والنقد إنه قد خلّف وراءه كلّ ما كُتب قبله فى نظرية القياس الأرسطية .*
ورغم ارتفاع مستوى البحث فى هذا الكتاب ، فإنه يمتاز بالوضوح والتمام . فالمؤلف لا يفترض معرفة سابقة بالمنطق الرياضى . وهو لا يدخر جهدا فى شرح كل ما يعرض له فى ترتيب جميل وأسلوب جلى . والحق أن لهذا الكتاب صفات كثيرة دفعتنى إلى إيثار ترجمته بنصه على الاكتفاء بشرح ما جاء فيه أو تقديمه للقارىء العربى فى صورة أخرى . من هذه الصفات أنه لا 'يلخص' أو 'يصف' ما انتهى إليه مؤلفه من نتائج ، بل يدلنا على كل الخطوات الموصلة إلى هذه النتائج . وكثيرا ما نقرأ فى كتب المنطق ، وأقصد ما كتب منها بالعربية أو باللغات الأوربية ، أن من الممكن البرهنة على هذا الأمر أو ذاك ، أو أن أحد المناطقة قد وصل إلى هذه النتيجة أو تلك ، ولكن لوكاشيفتش فى هذا الكتاب لا يحيلنا على نتائج برهن عليها فى مواضع أخرى ، بل يعرض علينا ، فى أكثر الأحيان وأهمها ، هذه البراهين أنفسها بكل خطواتها وعناصرها . فباستطاعة القارىء العربى لأول مرة أن يقرأ فى هذا الكتاب نظرية منطقية كاملة تحقق كل مطالب

* انظر الدراسة النقدية التى كتبها الأستاذ ج. ل. أوستن J. L. Austin ونشرت فى مجلة *Mind* ، المجلد ٦١ (١٩٥٢) ، العدد ٢٤٣ ، ص ٣٩٥ – ٤٠٤ . وقد جاء فى آخر هذه الدراسة العبارة الآتية :

Lukasiewicz's work on the syllogism has made that of all his predecessors, over so many centuries, finally out of date.

المنطق الرياضى . والمستوى الذى يمكنه أن يرتفع إليه بقراءة هذا الكتاب قراءة فاحصة متأنية هو أعلى المستويات التى بلغت إليها البحوث المنطقية إلى اليـــــوم .

وهناك أمر آخر يجعل لهذا الكتاب أهمية خاصة من وجهة نظر الدراسات العربية . لقد بحث فيه المؤلف منطق أرسطو أولا من الناحية التاريخية . ولكن هذا البحث ما كان يؤتى ثماره لو لم يكن صاحبه ملما بنتائج المنطق الصورى الحديث . فعلمه بهذه النتائج قد كان الأساس الذى تمكن بفضله من تفسير آراء أرسطو وتقديرها ومعرفة مواضع الصواب والإشكال فيها ، ثم صياغتها من جديد صياغة تبرز دلالتها ولوازمها . وهذا مثال على قاعدة عامة ، هى أن البحث التاريخى يجب أن يهتدى دائما بالحالة الراهنة للعلم الذى نبحث فى تاريخه . فالنتائج المتأخرة هى التى تبرز لنا قيمة المعارف القديمة ومغزاها ونوع الصعوبات التى قامت فى طريقها ، إلى آخر ذلك مما يطلب الباحث التاريخى معرفته وتحديده . وإذن فإذا أردنا أن نبحث فى تاريخ المنطق عند العرب بحثا مفيدا ، فلنتخذ من كتاب لوكاشيفتش مثالا ، ولنتعظ بهذا الذى يقوله : '... ربما لا يستحيل علينا أن نقنع الأحياء من الفلاسفة بأنهم لا ينبغى أن يكتبوا فى المنطق أو تاريخه قبل أن تكون لهم معرفة متينة بما يسمى 'المنطق الرياضى' . فهم بغير ذلك يضيعون وقتهم فضلا عن وقت قرائهم ' (ص ٦٨) .

§ ٣ — ترجمة المصطلحات وتحليلها

أود أن أعرض فى هذا القسم لترجمة بعض المصطلحات الهامة المستخدمة فى هذا الكتاب وتحليل معناها ، آملا أن يكون فى ذلك ما يعين القارىء على تفهم الكتاب ، ويزيل سوء الفهم الذى ينشأ نتيجة انعدام الاتفاق بين

المترجمين على ترجمة المصطلحات فى بعض الأحيان . ولست أقصد بالطبع أن ألزم أحدا بما وقع عليه اختيارى من ألفاظ ، ولكنى أعرض فقط ما التزمته أنا فى هذا الكتاب . وللقارىء أن يرجع إلى 'الدليل' و 'المعجم' فى آخر الكتاب للاطلاع على ترجمة وتحليل المصطلحات التى لم يرد ذكرها فى هذا القسم . ويحتوى 'الدليل' بنوع خاص على إشارات إلى الصفحات التى ورد فيها شرح الألفاظ الاصطلاحية .

ولنبدأ بمجموعة أساسية من الألفاظ يحسن أن نتناقش معا . وأولها لفظة *system* . تدل هذه اللفظة بوجه عام على المجموع المرتب . وهى بهذا المعنى تطلق مثلا على المجموعة الشمسية وعلى المجموع العصبى . وقد سبقت ترجمتها فى المنطق بكلمة 'نسق' التى يقول «القاموس المحيط» فى تعريفها ما يأتى : 'النسق ... ما جاء من الكلام على نظام واحد ... والتنسيق التنظيم ...'. والذى يهمنا فى هذا التعريف هو معنى النظام أو الترتيب . ذلك أن النسق فى المنطق وفى الرياضيات بوجه عام هو مجموعة من القضايا المرتبة فى نظام معين ، هو النظام الاستنباطى . أى أن بعض هذه القضايا يكون مقدمات لا يبرهَن عليها فى النسق ذاته ، والبعض الآخر يكون نتائج مستنبطة من هذه المقدمات . أما المقدمات اللا مبرهنة فتسمى 'مسلمات' axioms ، من حيث إنها قضايا يُطلب التسليم بها دون برهان . وأما القضايا الأخرى فتسمى 'مبرهَنات' theorems ، من حيث إنها مبرهَن عليها باستنباطها من المسلمات .

وتستخدم كلمة 'نظرية' theory بحيث تكافىء لفظة 'نسق' . أى أن 'النظرية' تطلق على مجموع المسلمات والمبرهنات ، ولا تقال على قضية واحدة من قضايا النسق الاستنباطى .

وكل قضية من قضايا النسق أو النظرية فنحن نقرر صدقها : أما

المسلمات فنقرر صدقها على سبيل التسليم ، وأما المبرهنات فنقرر صدقها باعتبارها لازمة عن المسلمات . لذلك يطلق على كل قضية صادقة فى النظرية أو النسق كله كلمة 'مقررة' thesis . والمقررات إذن تشمـــل المسلمات والمبرهنات . فكل المسلمات والمبرهنات مقررات ، لكن المقررات بعضها مسلمات وبعضها الآخر مبرهنات .

ولاتصلح كلمة 'بديهية' لترجمة *axiom* . لأن هذه الكلمة العربية تشير إلى قوة عقلية أو سيكولوچية (هى البديهة) ؛ فى حين أن التمييز بين axiom و theorem تمييز منطقى بحت ، فهو تمييز بين قضايا غير مبرهن عليها وأخرى مبرهن عليها . وقد يطلق على المسلمات عبارة ' القضايا الأولية ' primitive propositions ؛ والأوليـــة المقصودة هنا أولية فى الترتيب فقط (لأن المسلمات تأتى أولا ، أو قبل المبرهنات التى تلزم عنها) ، وليست أوليـــة عقلية . وبهذا المعنى يقال أيضا على الحدود أو الألفاظ التى لا نعرّفهـــا وبها نعرّف غيرها : 'حدود أولية' primitive terms . وإذا قيـــل على المسلمات أو القضايا الأولية إنها ' لامبرهنـــات ' indemonstrables ، فالمقصود أنها غير مبرهن عليها فى النسق أو النظرية التى توجد فيها ، وليس المقصود أنها لا يمكن البرهنة عليها بالإطلاق . فالمسلمات فى نسق معين قد تكون مبرهنات فى نسق آخر .

ولم ترد كلمة *postulate* فى هذا الكتاب . والواقع أن من يستخدم كلمة *axiom* فى المنطق فلا حاجة به إلى استخدام *postulate* ، وبالعكس. وليس للتمييز بين هاتين الكلمتين قيمة خارج حدود هندسة أقليدس ، كما تصورها أقليدس ، إذ تدل كلمة *postulate* فى هـــذه الهندسة على قضايا 'وجودية' يختلف مضمونها عن مضمون القضايا التى تدل عليها كلمة *axiom* .

* * *

ليس باستطاعتنا أن نحكم على العبارة 'كل ا هو ب' بأنها صادقة أو كاذبة ، لأننا لم نعين مدلول 'ا' ولا مدلول 'ب'. ومثل هذه العبارة ليست إذن قضية بالمعنى الصحيح (لأن القضية إما صادقة أو كاذبة) . وإنما يقال عليها 'دالّة قضية' propositional function ، بمعنى أنها تصير قضية (صادقة أو كاذبة) بعد التعويض عن الحرفين 'ا' و'ب' بلفظين أو حدين مناسبين ، كأن نقول 'كل إنسان هو مائت' ، أو 'كل مثلث هو مربع'. وكل من الحرفين : ا ، ب ، أو ما يماثلهما ، يقال عليه 'متغير' variable . فالمتغير هنا حرف أو رمز يجوز التعويض عنه بلفظ متعين مناسب ، وتكون نتيجة هذا التعويض قضية صادقة أو كاذبة .

والعبارة 'كل ا هو ب' تحتوى ، إلى جانب المتغيرين : ا ، ب ، لفظين آخرين ، هما 'كل — هو' . ووظيفة هذين اللفظين ربط المتغيرين بحيث ينتج عن ذلك ما أسميناه 'دالّة' . وقد استخدم لوكاشيفتش كلمة *functor* للدلالة على مثل 'كل — هو' . وتعبر هذه الكلمة عن تلك الوظيفة تعبيرا واضحا ، إذ أن معناها 'ما يكوّن دالّة' . ولم يكن باستطاعتى أن أترجم كلمة *functor* بلفظ يؤدى كل عناصر هذا المعنى ، فقلت 'رابطة' . وأطلقت على العبارات التى تربط بينها الروابط لفظ 'مربوطات' arguments . والمربوطات قد تكون متغيرات وقد لا تكون : مثال ذلك أن المتغيرين ا ، ب فى العبارة 'كل ا هو ب' هما مربوطا الرابطة 'كل — هو' ؛ ونتيجة هذا الربط دالة قضائية تصير قضية إذا عوضنا ، مثلا ، عن المتغيرين بحدين كليين (كما هو المفروض فى المنطق الأرسطى فى هذه الحالة) . واللفظان 'إنسان' و 'مائت' ، فى العبارة 'كل إنسان هو مائت' ، هما مربوطا الرابطة 'كل — هو' .

وليس التعويض عن المتغيرات بقيم متعينة هو السبيل الوحيد للحصول على قضية (صادقة أو كاذبة) من دالة قضية . فاذا قلت مثلا 'كل ا هو ب ، أياً كان ا وأياً كان ب' ، كان قولى هذا قضية كاذبة (إذ لا يصدق ، مثلا ، أن 'كل شكل هو مثلث') . ولا تزال هذه القضية الكاذبة تحتوى المتغيرين : ا ، ب ، فلم نعوض عنهما بقيمة متعينة . وإنما حصلنا هنا على قضية بأن أضفنا إلى الدالة 'كل ا هو ب' سورا كليا universal quantifier يقيد المتغيرين : ا ، ب الواقعين فيها . وإضافة السور الكلى معناها الزعم بأن الدالة صادقة أياً كانت القيم التى نعوض بها عن المتغيرات . ويمكن أن نحصل أيضا من الدالة القضائية على قضية (صادقة أو كاذبة) بأن نقيد المتغيرات الواقعة فيها بما يسمى 'سورا جزئيا أو وجودياً' . وتفيد إضافة السور الجزئى أن الدالة صادقة بالنسبة لبعض قيم المتغيرات التى يقيدها هذا السور . وعلى ذلك فيمكن أن نصف الدالة بأنها عبارة تحتوى متغيرا مطلقا أو متغيرات مطلقة ، أى غير مقيدة بسور كلى أو جزئى .

ويلاحظ القارىء أن كلمة 'سور' لا تقال هنا على مثل 'كل' و 'بعض' — كما هو الأمر فى الكتب العربية القديمة . فالتحليل المنطقى يرد الكلمتين الأخيرتين إلى 'الروابط' التى يجب التمييز بينها وبين 'الأسوار' .

كذلك لا يجب أن يخلط القارىء بين 'الروابط' functors و 'الثوابت' constants . فليست الروابط كلها ثوابت ، بل هناك 'روابط متغيرة' variable functors جاء بها المنطقى البولندى لشنيفسكى ويستخدمها لوكاشيفتش فى هذا الكتاب . ويستطيع القارىء باستخدام 'الدليل' أن يرجع إلى الكتاب نفسه لمعرفة طريقة استعمال هذه الروابط . وقد دللت على الروابط المتغيرة أولا بحرف الرقعة ط ثم استبدلت به الحرف ط ، واضطرنى لذلك أسباب فنية تتعلق بالطباعة ، فلا يحسبن القارىء أن هناك

أى فارق فى مدلول هذين الحرفين ، وإنما هما يدلان على شىء واحد بعينه .

* * *

يدل أرسطو على الجهات modalities بهذه الألفاظ التى نوردها مع ترجمتها الإنجليزية :

anagcaion	:	necessary
adynaton	:	impossible
dynaton	:	possible
endechomenon	:	contingent

وهو يستخدم اللفظين الأخيرين على سبيل الترادف فى كتاب «العبارة» . ولكن لها أحيانا فى كتاب « التحليلات الأولى » معنيين مختلفين . لذلك وجب التمييز بينهما فى الترجمة . والغريب أن إسحق بن حنين قد حافظ على هذا التمايز اللفظى فى ترجمته لكتاب « العبارة » ؛ فى حين لم يحافظ عليه مترجم « التحليلات الأولى » ، وهو تذارى .* فقد استخدم تذارى كلمة 'ممكن' فى مقابل كل من *dynaton* و *endechomenon* . واستخـدم إسحق كلمة 'ممكن' مقابل *dynaton* و 'محتمـل' مقابل *endechomenon* . وقد احتفظت باللفظين العربيين اللذين استخدمها إسحق ، ولكنى عكست الوضع فجعلت 'ممكن' يقابل *endechomenon* و 'محتمل' يقابل *dynaton* . وكنت أود ألا أستخدم هذا اللفظ الأخير بهذا المعنى ، أى فى مقابـل ' possible ' ، وذلك لأنه يستعمل الآن كثيرا فى ترجمة ' probable ' . ولكن عدم استخدام كلمة ' probable ' فى هذا الكتاب (إلا فى حالة واحدة نصصت عليها فى موضعها) منع من الخلط بينها وبين ' possible ' .

---

* انظر الترجمتين بتحقيق الدكتور عبد الرحمن بدوى فى « منطق أرسطو » ، الجزء الأول ، القاهرة ١٩٤٨ . وقد أفدت كثيرا من هاتين الترجمتين فى تعريب الفقرات المأخوذة من كتابى « العبارة » و « التحليلات الأولى » ، ولكنى لم ألتزم نصهما أو اختيارهما للمصطلحات فى كل حالة .

والمهم أن يعرف القارىء هذا الاصطلاح الذى التزمته فى الكتاب كله .

ولم يمكن استخدام لفظ 'حادث' مقابل *endechomenon* : contingent ، لأن هذا اللفظ العربى إنما يؤدى المعنى الأنطولوجى أو الوجودى للكلمة اليونانية ، والمقصود هنا صفة تقال أولاً على القضايا .

وقال إسحق أيضا 'واجب' مقابل anagcaion ، و 'ممتنع' مقابل *adynaton* . فاحتفظت بهذين اللفظين أيضا مع اعتبار الأول منهما مرادفا لكلمة 'ضرورى' . وإذن فالألفاظ العربية المتبعة هنا فى ترجمة الكلمات الدالة على الجهات هى كما يأتى :

واجب (ضرورى)	necessary	:	*anagcaion*
ممتنع	impossible	:	*adynaton*
محتمل	possible	:	*dynaton*
ممكن	contingent	:	*endechomenon*

ويقال على القضايا التى تحتوى على الجهة الأولى (واجب ، ضرورى) 'قضايا برهانية' apodeictic propositions (وفى الاستعمال التقليدى تطلق هذه العبارة أيضا على القضايا الممتنعة ، ولكن القضايا الممتنعة يمكن النظر إليها على أنها قضايا واجبة (ضرورية) سالبة) . والقضايا التى جهتها الإمكان أو الاحتمال يقال عليها 'قضايا احتمالية' problematic propositions . فالقضايا الاحتمالية إما 'ممكنة' وإما 'محتملة' . وأما القضايا غير الموجهة non-modal propositions ، فتسمى 'قضايا مطلقة' assertoric propositions ، أى غير مقيدة بجهة . ولم أشأ أن أسميها 'قضايا وجودية' (فى الاصطلاح اللاتينى : *de inesse* : أى قضايا تقرر مجرد 'وجود' المحمول فى الموضوع ، أو انتسابه إليه ، دون بيان 'جهة' أو 'نحو' هذا الوجود) حتى لا يختلط الأمر بينها وبين القضايا الجزئية التى تعتبر قضايا وجودية

existential. وقد ورد اصطلاح القضايا 'المطلقة' (فى مقابل 'الموجهة') فى ترجمة تذارى لكتاب « التحليلات الأولى » وفى « النجاة » لابن سينا .*

* * *

نقرأ فى « تعريفات » الجرجانى (القاهرة ١٩٣٨ ، ص ١٦٨) ما يأتى : 'اللزومية ما حكم فيها بصدق قضية على تقدير أخرى لعلاقة بينهما موجبة لذلك' . وجاء فى « دستور العلماء » لأحمد نكرى (حيدر آباد الدكن ١٣٣١ هـ ، المجلد الثانى ، ص ٢٠٤) : 'المتصلة اللزومية هى الشرطية المتصلة التى يحكم فيها بصدق التالى أو رفعه على تقدير صدق المقدم لعلاقة بينهما توجب ذلك' . وواضح أننا هنا أمام تعريف نوع خاص من القضايا الشرطية المتصلة ، ولكنى استخدمت 'اللزومية' أو 'اللزوم' أو 'القضية اللزومية' فى مقابل ' implication ' للدلالة على الشرطية المتصلة عامة . واللزوم المقصود فى هذا الكتاب مختلف عمّا يعرّفه صاحب « دستور العلماء » وصاحب « التعريفات » ، فالمقصود هو اللزوم المادى material implication الذى عرّفه فيلون الميغارى ويقبله جميع المناطقة الرياضيين . والقضية اللزومية بالمعنى 'المادى' تعتبر صادقة فى كل حالة ، إلا الحالة التى فيها يصدق 'الملزوم' أو 'المقدم' antecedent ويكذب 'اللازم' أو 'التالى' consequent . وهذا معناه النظر إلى القضية اللزومية المصوغة من متغيرات (مثل 'إذا كان ق ، فإن ك' — حيث ق ، ك متغيران يعوّض عنهما بقضايا) باعتبارها دالّة صدق truth function ، أى دالّة تتوقف

---

* انظر ترجمة تذارى فى التحقيق المشار إليه سابقاً ، ص ١٣٢ — ١٣٣ ؛ « النجاة » ، القاهرة ١٩٣٨ ، ص ٢٣ وما بعدها .

قيمتها من حيث الصدق والكذب على قيمة جزءيها ، وهما المقدم ق ، والتالى ك .

* * *

من الكلمات التى يصعب ترجمتها إلى العربيــة كلمة ' paradox ' ؛ والأصل فى إطلاق هــذه الكلمة أن تقال على الرأى *doxa* الخارج أو الشاذ ؛ ومعنى الخروج أو الشذوذ هو ما تدل عليه الأداة *para* . فتطلق مثلا كلمة ' paradoxes ' على آراء زينون الإيلى فى امتناع الكثرة والحركة لخروج هذه الآراء على ما يبدو أنه مقبــول من الجميع . وقد يكون الخروج خروجا على البديهة والعقل ، وحينئذ يبدو الرأى الخارج كأنه يحتوى تناقضا . لهــذا ترجم البعض كلمة ' paradox ' بـ 'المتناقضة' . وقد تصح هذه الترجمة فى بعض الأحيان إلى حد ما . وقد يجوز أيضا أن تترجم كلمة ' paradox ' فى بعض استعمالاتها الشائعة بلفظ 'المفارقة' . ولكن لتلك الكلمة فى المنطق الحديث معنى اصطلاحيا لا مفر من التمييز بينه وبين التناقض تمييزا قاطعا ، وقد دللت على ذلك المعنى بكلمة 'المخالِفة' . فالقضية 'المخالِفية' paradoxical هى قضية يلزم عن افتراض صدقها أنها كاذبة ، ويلزم عن افتراض كذبها أنها صادقة ؛ فى حين أن القضية المتناقضة هى قضية كاذبة وحسب . والمناطقة حين يتكلمون عن 'مخالِفات' رسل، مثلاً ، إنما يقصدون قضايا من ذلك النوع الذى وصفناه .

§ ٤ — شرح الطريقة الرمزية

يسعى المنطق الصورى الحديث إلى تحقيق أكبر قدر من الدقة فى عباراته . لذلك فهو يصطنع لغة رمزية يُصطلح على كل عناصرها بحيث لاتتغير

مدلولاتها دون نص سابق على هذا التغيير. ولكن المناطقة المحدثين لم يتفقوا جميعا على لغة رمزية واحدة. فقد تختلف الرموز التى نجدها عند هوايتهد ورسل عن مقابلاتها عند هلبرت Hilbert أو عند كواين Quine أو پوپر Popper، إلخ. وفى سنة ١٩٢٩ خرج لوكاشيفتش بطريقة رمزية جديدة اتبعها فى مؤلفاته منذ ذلك الحين. وأظهر ما تمتاز به هذه الطريقة على غيرها أنها تستغنى تماما عن استخـدام الحواصر (الأقواس) التى استعاض عنها پيانو Peano بالنقط واتبعه فى ذلك رسل وهوايتهد. وهذه ميزة منطقية هامة لطريقة لوكاشيفتش، بالإضافة إلى يسرها من الناحية العملية، لأنها لا تستخدم غير حروف الهجاء التى يسهل طبعها وكتابتها. فلا غرابة إذا كان كثير من المناطقة الآن يتبعون هذه الطريقة فى كتابة الصيغ المنطقية.

وقد شرح المؤلف جميع الرموز التى يستخدمها فى هذا الكتاب. وباستطاعة القارىء إذن أن يمضى رأساً إلى قراءة الكتاب دون حاجة إلى شرح سابق. ولكن ربما يحسن مع ذلك أن أشرح هنا المبدأ الذى تقوم عليه طريقة لوكاشيفتش، وبخاصة فى صورتها المعرَّبة. ونصيحتى إلى القارىء الذى لا يريد أن يقرأ الكتاب بحسب ترتيب فصوله أن يستعين بـ 'الدليل' فى العثور على مواضع شرح الرموز التى يصادفها.

تحتوى الصيغ المنطقية (والرياضية) بوجه عام على نوعين من الرموز، هما: المتغيرات، والروابط التى تربط بين هذه المتغيرات. ويـدل لوكاشيفتش على المتغيـرات بحروف صغيرة ($a, b, ..; p, q, ..$)، ويدل على الروابط بحروف كبيرة ($A, E, ..; C, N, ..$). ولأول وهـلة يبدو أن هذه الطريقة لا تقبل الترجمة إلى اللغة العربية، لأن هذه اللغة لا تميز بين حروف كبيرة وصغيرة. ولعل أقرب ما يتبادر إلى الذهن لحل هذه الصعوبة أن ندل على المتغيرات بحروف النسخ (مثلا)، وندل على الروابط

بحروف الرقعة . ولكن هذا الاقتراح يصعب تنفيذه كتابة وطباعة . إذ يتطلب منا عند الكتابة أن نميز ، بطريقة واضحة لا لبس فيها ، بين ما نعتبره حرف رقعة وما نعتبره حرف نسخ . وليس هذا بالطبع أمرا مستحيل التحقيق ؛ فيمكن ، مثلا ، أن نضع خطا تحت أو فوق الحرف الذى نعتبره منتميا إلى نوع دون آخر . ولكن ذلك يفرض علينا شروطا قد لا يتوفر لنا دائما ما يكفى من الانتباه والعناية لاتباعها . كما أن هذا الاقتراح يقتضى عند الطبع أن نؤلف بين حروف لم تصمم من الناحية الفنية للتأليف بينها . ولست أريد أن أطيل هنا فى مناقشة المقترحات الكثيرة التى عرضت لى أو لتلامذتى فى أوقات مختلفة ، ووضعتها معهم موضع الامتحان واحدا بعد الآخر ، كاقتراح استبقاء الحروف اللاتينية الكبيرة للدلالة على الروابط ، واستخدام الحروف العربية للدلالة على المتغيرات ، إلخ . وباستطاعتى أن أقول إنى وفقت فى نهاية الأمر إلى طريقة يبدو لى أنها ثبتت تماما على محك الاختبار فى قاعة الدرس ، وهى طريقة سهلة الكتابة والطباعة والقراءة والإملاء . وهى تصلح للتعبير عن كل الصيغ المنطقية ، ولا تحتاج إلى غير الحروف العربية .

تنبنى هذه الطريقة على أمر تختلف فيه اللغة العربية عن اللغات الأوربية ، وهو أن حروف اللغة العربية تطبع موصولة لا منفصلة ، مع بقاء إمكان طبع حروفها وكتابتها منفصلة . فدللت على المتغيرات بحروف منفصلة ، مثل : ا ،ب ، .. ؛ق ،ك ، .. (كما هو متبع فعلا فى المؤلفات الرياضية) ؛ ودللت على الروابط بحروف موصولة ، مثل : كا ،لا ، .. ؛ما ،سا ، .. ولكى تكون للروابط علامة تميزها عن غيرها ، جعلت آخرها دائما ألفا ممدودة . (واختيار الألف ، باعتبارها حرف علة ، لا يضيف صوتا جديدا إلى الحرف أو الحروف المتصلة بها ؛ كما تساعد الألف بشكلها على إبراز الرمز

الدال على الرابطة وتميزه عن غيره من الحروف المنفصلة ، أو المتغيرات ، المجاورة له ؛ والألف بالإضافة إلى ذلك تشغل حيزا أقل مما يشغله أى حرف آخر ، فلا يتسبب استخدامها فى إطالة الصيغ الرمزية .) وتمتاز هذه الطريقة بأنها قابلة للتوسع فيها كما نشاء . فإذا لم نكتف بالروابط المركبة من حرف واحد أساسى موصول بالألف الممدودة (مثل : كا،ما) كان باستطاعتنا أن نصوغ روابط جديدة مكونة من حرفين أساسيين بدلا من حرف واحد ، مثل: سكا ، سجا — وهكذا . كما نستطيع أيضا أن نصوغ مجموعة جديدة من الروابط بأن نضع همزة على الألف الأخيرة، مثل: لأ ، بأ (وتُقرأ هذه 'الروابط المهموزة' : لا همزة ، با همزة) ، إلخ .

والواقع أن هذه الطريقة فى الدلالة على الروابط ليست جديدة كل الجدة فى اللغة العربية . فقد سبق استخدام الحروف الموصولة التى آخرها ألف ممدودة للدلالة على بعض الثوابت الرياضية ، كالنسب المثلثية : جا،جتا، ظا،ظتا، إلخ . ويا حبذا لو عمم الرياضيون استخدامها بدلا من الحروف المنفصلة التى أصبح الحرف الواحد منها يدل أحيانا فى الكتاب الواحد على كثير من الثوابت المختلفة .

ويجد القارىء فى هذا الكتاب نوعين من المتغيرات : متغيرات نظرية القياس التى يعوض عنها بحدود كلية ، مثل 'إنسان' و 'مثلث' ، وهذه نسميها 'متغيرات حدية' ؛ ومتغيرات منطق القضايا التى يعوض عنها بقضايا ، وهذه تسمى 'متغيرات قضائية' . أما المتغيرات الحدية فندل عليها بأوائل الحروف الأبجدية : ا ، ب ، ج ، إلخ . وأما المتغيرات القضائية فندل عليها بالحروف : ق ، ك ، ل ، م ، إلخ . واستخدمنا حروف الرقعة : ق ، ك ، ل ، .. ، فى مقابل الحروف اليونانية الصغيرة عند المؤلف للدلالة على المتغيرات التى يعوض عنها بأسماء قضايا (لا بقضايا) .

ويستعمل هذا النوع من المتغيرات فى صياغة قواعد الاستنتاج خاصة والعبارات الميتالغوية metalinguistic عامة ، أى العبارات التى تقال على عبارات أخرى .

ذلك فيما يتصل بتعريب طريقة لوكاشيفتش الرمزية . وأما مبدأ هذه الطريقة الذى يسمح بالاستغناء عن الحواصر فيقوم فى أمر بسيط : هو أن توضع الرابطة دائماً قبل مربوطاتها ، أو المتغيرات التى تربط بينها هذه الروابط . ولنأت هنا بمثال رياضى شرحه المؤلف بشىء من الإيجاز فى العدد §٢٢ من كتابه ، وهو قانون القِران الخاص بالجمع ، الذى يكتب بالطريقة المعتادة كما يأتى :

(ا + ب) + جـ = ا + (ب + جـ)

ولننظر أولا فى الطرف الأيمن من هذه المتساوية ، ولنبدأ بالعبارة الموضوعة بين قوسين ، وهى مؤلفة من المتغيرين : ا ، ب والرابطة + . فلكى نطبق طريقة لوكاشيفتش يجب أن نضع الرابطة + قبل مربوطيها : ا ، ب، فنحصل من الطرف الأيمن على :

+ ا ب + جـ .

وبالمثل نضع الرابطة الثانية هنا قبل مربوطيها ، وهما : + ا ب، جـ ، فنحصل على :

+ + ا ب جـ .

وأما الطرف الأيسر :

ا + (ب + جـ) ،

فنحصل منه أولا بعد وضع الرابطة الثانية قبل مربوطيها : ب ، جـ على ما يأتى :

ا + + ب جـ .

والرابطة الأولى هنا تربط بين ا ، + ب ج . فيصير الطرف الأيسر بعد وضع هذه الرابطة قبل مربوطيها كالآتى :

+ + ا + ب ج .

وإذن تكون العبارة الخالية من الحواصر لقانون القران الخاص بالجمع هى كما يأتى :

+ + ا ب ج = + + ا + ب ج .

ولكى يفهم القارىء أية عبارة رمزية يصادفها فى هذا الكتاب فعليه أن يميز فيها أولا بين المتغيرات والروابط ؛ ثم عليه أن يتعرف على نوع الروابط : أهى مما يربط بين عبارات حدية (أى حدود ، أو متغيرات حدية) ، أم هى مما يربط بين عبارات قضائية (أى قضايا ، أو دوال قضائية ، أو متغيرات قضائية) ؛ وأخيرا عليه أن يذكر أن كل رابطة فإما أن يكون لها مربوط واحد يتبعها مباشرة ، وإما أن يكون لها مربوطان يتبعانها مباشرة . فمثلا رابطة الحمل الكلى الموجب 'كا' يكون لها مربوطان هما العبارتان الحديتان اللتان تتبعانها مباشرة (مثل : كااب ، أى 'كل ا هو ب') . ورابطة السلب 'سا' لها مربوط واحد هو العبارة القضائية التى تأتى بعدها مباشرة (مثل : ساق ، ساكااب ، أى 'ليس-ق' ، 'ليس كل ا هو ب') . ورابطة اللزوم (أوالشرط) 'ما' يكون لها مربوطان هما العبارتان القضائيتان اللتان تأتيان بعدها مباشرة ، فالعبارة الأولى هى المقدم ، والعبارة الثانية هى التالى (مثل : ماقك ، أى 'إذا كان ق، فإن ك') .

ولبيان ذلك ننظر فى المثال الآتى :

ماطاساباا جكاب اساباب ج .

إن المتغيرات فى هذه العبارة هى : ا ، ج ، ب ، وهى كلها بحسب

الاصطلاح متغيرات حديه . والروابط هنا نوعان . فالرابطتان : با ، كا رابطتان حديتان . والروابط : ما، طا، سا روابط قضائية . والرابطة الحدية 'با' (الأولى) تربط بين المتغيرين الحديين : ا ، ج ، فتتكون بذلك الدالة 'باا ج' ، ومعناها 'بعض ا هو ج' . وتربط 'با' (الثانية) بين المتغيرين الحديين : ب ، ج ، فتتكون الدالة 'باب ج' ، ومعناها 'بعض ب هو ج' . وتربط 'كا' بين المتغيرين الحديين : ب ، ا ، فتتكون الدالة 'كاب ا' ، ومعناها 'كل ب هو ا' . والرابطة 'سا' (الأولى) مربوطها الدالة 'باا ج' ، فتتكون الدالة 'ساباا ج' ، ومعناها 'ليس بعض ا هو ج' ، ومربوط 'سا' (الثانية) هو الدالة 'باب ج' ، فتتكون الدالة 'ساباب ج' ، ومعناها 'ليس بعض ب هو ج' . أما الرابطة 'طا' فتدل على العطف ، أى ربط عبارتين قضائيتين معاً بواسطة واو العطف ، ومربوطاها هما الدالتان القضائيتان اللتان تأتيان بعدها مباشرة ، أى : ساباا ج ، كاب ا ، فتتكون دالة قضية عطفية هى : طاساباا ج كاب ا . وأما الرابطة 'ما' ، فتدل على اللزوم ، ومربوطاها هما الدالتان القضائيتان اللتان تأتيان بعدها مباشرة ، أى :

طاساباا ج كاب ا (وهذا مقدّم القضية اللزومية)

و ساباب ج (وهذا تالى القضية اللزومية) .

وإذن فالعبارة كلها قضية لزومية (أو ، إذ أردنا الدقة ، هى دالة قضية لزومية) مركبة من مقدم وتال . والمقدم قضية عطفية ، والمعطوف الأول فيها قضية جزئية سالبة ، والمعطوف الثانى قضية كلية موجبة . والتالى قضية جزئية سالبة .

بقيت بعض ملاحظات أخيرة تتصل بالأقيسة : يناقش المؤلف بالتفصيل مسألة قسمة الأقيسة إلى أشكال وضروب . ولكنه يستخدم الأسماء اللاتينية

للأضرب الصادقة دون شرح ، فتعين علينا بيان مدلولات هذه الأسماء .

إن القياس الأرسطى قضية لزومية مركبة من مقدم وتال . والمقدم قضية عطفية مركبة هى الأخرى من قضيتين حمليتين يقال لهما 'مقدمتان' تربط بينهما واو العطف أو ما يقوم مقامها . وتالى القضية اللزومية قضية حملية يقال لها 'النتيجة' . فالقياس مركب فى آخر الأمر من ثلاث قضايا حملية .

ويحتوى القياس ثلاثة حدود ، منها حد يتكرر فى المقدمتين يقال له 'الحد الأوسط' . والحد الذى يقع موضوعا فى النتيجة يقال له 'الحد الأصغر' ، والحد الذى يقع محمولا فيها هو 'الحد الأكبر' . ويوجد الحد الأصغر فى واحدة من مقدمتى القياس تسمى 'المقدمة الصغرى' . ويطلق على المقدمة التى يوجد بها الحد الأكبر اسم 'المقدمة الكبرى' .

وينقسم القياس إلى أشكال بحسب موضع الحد الأوسط فى المقدمتين الصغرى والكبرى على النحو الآتى :

الشكل الأول : يكون فيه الحد الأوسط موضوعا فى المقدمة الكبرى و محمولا فى المقدمة الصغرى .

الشكل الثانى : يكون فيه الحد الأوسط محمولا فى المقدمتين معا .

الشكل الثالث : يكون فيه الحد الأوسط موضوعا فى المقدمتين معا .

الشكل الرابع : يكون فيه الحد الأوسط محمولا فى المقدمة الكبرى وموضوعا فى المقدمة الصغرى .

وكل قضية من قضايا القياس الثلاث فهى إما كلية موجبة ، وإما كلية سالبة ، وإما جزئية موجبة وإما جزئية سالبة . وقد رمز مناطقة العصر الوسيط إلى هذه الأربع بالرموز الآتية :

الكلية الموجبة : A ، الكلية السالبة : E ، الجزئية الموجبة : I ،

الجزئية السالبة : O . ومعنى ذلك أن المقدمة الكبرى فى الشكل الأول مثلا تحتمل أربعة أوجه ، يقابل كلا منها أربعة أوجه للمقدمة الصغرى ، فنحصل على ٤٢ = ١٦ وجها للمقدمتين مجتمعتين ، يقابل كلا منها أربعة أوجه للنتيجة ، فيكون المجموع ٤٣ = ٦٤ وجها للشكل الأول هى أضرب هذا الشكل . ولدينا بالمثل ٦٤ ضربا لكل شكل من الأشكال الثلاثة الأخرى . فيكون عدد الأضرب فى الأشكال الأربعة ٦٤×٤ = ٢٥٦ ضرباً .

هذه الأضرب ليست كلها صادقة (أو 'صحيحة') ، بل إن بعضها صادق وبعضها كاذب . ومهمة نظرية القياس البرهنة على صدق الأضرب الصادقة ، والبرهنة على كذب الأضرب الكاذبة .

وقد وضع مناطقة العصر الوسيط للأضرب الصادقة أو 'الصحيحة' أسماء نوردها هنا حتى يرجع إليها القارىء .

الشكل الأول	الشكل الثانى	الشكل الثالث	الشكل الرابع
Barbara	Baroco	Bocardo	Bramantip
Barbari	Camestres	Darapti	Camenes
Celarent	Camestrop	Datisi	Camenop
Celaront	Cesare	Disamis	Dimaris
Darii	Cesaro	Felapton	Fesapo
Ferio	Festino	Ferison	Fresison

لفهم دلالة هذه الأسماء على الأضرب نلتفت فقط إلى الحروف الأربعة :

a, e, i, o.

وهذه الحروف مرتبة فى كل واحد من هذه الأسماء بحيث يدل أولها (من الشمال) على المقدمة الكبرى ، ويدل ثانيها على المقدمة الصغرى ، ويدل ثالثها على النتيجة .

أمثلة :

القياس Ferio :

ضرب من الشكل الأول ، مقدمته الكبرى e كلية سالبة ، ومقدمته الصغرى i جزئية موجبة ، ونتيجته o جزئية سالبة .

القياس Camenop :

ضرب من الشكل الرابع ، مقدمته الكبرى a كلية موجبة ، ومقدمته الصغرى e كلية سالبة ، ونتيجته o جزئية سالبة .

* * *

أود أن أشكر الدكتور تشسلاف ليفسكى على تفضله بكتابة مقدمة خاصة لهذه الطبعة العربية ، وقد تناول فيها يان لوكاشيفتش والمدرسة المنطقية التى أسسها مع زميله لشنيفسكى فى وارسو ؛ وقد ازدهرت هذه المدرسة فى الفترة القائمة بين الحربين العالميتين ، فكان يحج إليها المناطقة من مختلف أنحاء العالم . والدكتور ليفسكى قد درس المنطق على لوكاشيفتش ولشنيفسكى ، وهو يقوم الآن بتدريس المنطق فى جامعة مانشستر بانجلترا . وكنت قد تعرفت به أثناء قيامه بإعداد رسالته للدكتوراه التى حصل عليها من جامعة لندن تحت إشراف الأستاذ كارل پوپر سنة ١٩٥٥ . ولفتنى منه اختلاف آرائه المنطقية عن الآراء الشائعة فى ذلك الوقت بانجلترا وأمريكا. وسرعان ما توثقت بينه وبينى أواصر الصداقة التى كانت دعامتها الأولى اهتمامنا المشترك بالمسائل المنطقية . ولن أنسى تلك الفترة الطويلة التى كان يجتمع بى خلالها بانتظام ليشرح لى نظرية لشنيفسكى فى « الأنطولوچيا » ، وهى النظرية التى يشير إليها فى مقدمته التالية . والحق أنى مدين للدكتور ليفسكى بأكثر ما أعرف عن منطق المدرسة الپولندية . لذلك يسرنى أن أهدى إليه مجهودى فى ترجمة هذا الكتاب . كما أود أن أشكر السيد/ نبيل الشهابى

على معاونته إياى فى مراجعة الصيغ الرمزية على الأصل ، وفى إعداد 'الدليل' ، وتصحيح الكثير من تجارب الطبع . وأخيرا ، وليس آخرا ، أشكر الناشر «منشأة المعارف» ومطبعة نصر مصر بالإسكندرية على ما بذلوه من جهد واضح فى إخراج هذا الكتاب .

الإسكندرية عبد الحميد صبره

مارس ١٩٦١

يان لوكاشيڤتش ومدرسة وارسو المنطقيـــــة

بقلم الدكتور تشسلاف لييڤسكى

JAN LUKASIEWICZ AND THE WARSAW SCHOOL OF LOGIC

by Dr. Czeslaw Lejewski

يشرفنى كثيرا أن يتـــاح لى أن أقدم مؤلف كتاب « نظرية القياس الأرسطية » إلى القارىء العربى . ولكن هذا الشرف لا يخفف من عبء المهمة الملقاة على عاتقى . فكما أن سرد تاريخ مدرسة وارسو المنطقية أمر مستحيل بغير ذكر يان لوكاشيڤتش فى كل فقرة من فقراته تقريبا ، فكذلك نحن لا نعطى سيرة هذا العالم اللامع حقها دون الإشارة إلى تاريخ المدرسة التى أسسها وتزعمها بنجاح . لذلك فإنى سأتناول فيما يلى مسائل ما كنت أتناولها لولا هذه الصلة الوثيقة بين لوكاشيڤتش ومدرسة وارسو .

ولد يان لوكاشيڤتش فى لڤوف سنة ١٨٧٨ . ودرس فى « الجمنازيوم » الفيلولوچى هناك ، حيث تلقى معرفة متينة باللاتينية واليونانية . فــكان باستطاعته حتى بعد بلوغه السبعين أن يُلقى عن ظهر قلب أشعارا من هوراس وفقرات من هوميروس . وفى سنة ١٨٩٧ انتظم فى جامعة لڤوف لدراسة الرياضيات والفلسفة . وبعد أن أتم برنامجا دراسيا تحت إشراف الأستاذ تڤاردوڤسكى Twardowski حصل على شهادة الدكتوراه فى الفلسفة سنة ١٩٠٢ . وبعد ثلاث سنوات حصل على منحة مكنته من متابعة دراساته الفلسفية فى برلين ثم فى لوڤان . وعاد إلى لڤوف سنة ١٩٠٦ حيث عُيِّن محاضرا (Privatdozent) فى الفلسفة . ومما يجــدر ملاحظته أن سلسلة محاضراته الأولى كان موضوعها ' جبر المنطق ' Algebra of Logic . وظل

يقوم بالتدريس فى جامعة لڤوف حتى بداية الحرب العالمية الأولى . وفى سنة ١٩١٥ انتقل إلى وارسو ليحاضر فى الفلسفة فى جامعتها . ثم ترك الجامعة عام ١٩١٨ ليشغل وظيفة عالية فى وزارة التربية البولندية ، وفى سنة ١٩١٩ كان وزيرا للتربية فى حكومة پاديريڤسكى . وفى نهاية ذلك العام استأنف حياته الأكاديمية ، فكان حتى سبتمبر ١٩٣٩ أستاذا للفلسفة فى جامعة وارسو . وفى خلال هذه المدة دعى لشغل وظيفة مدير للجامعة مرتين ، الأولى عام ١٩٢٢ — ١٩٢٣ ، والثانية عام ١٩٣١ — ١٩٣٢ .

وفى الأيام الأولى من الحرب العالمية الثانية دُمرت شقة لوكاشيفتش فى غارة جوية . وأتت الحريق التى نشبت فى إثر ذلك على مكتبته كلها . وفيها مؤلفاته المخطوطة ومذكراته . ولم يكن باستطاعته ، أثناء السنين المظلمة التى شغلها الاحتلال الألمانى ، أن يحتمل مشقة الكتابة لاستعادة ما فقد . ولكن لوكاشيفتش بقى فى وارسو حتى يوليو ١٩٤٤ . وحينئذ غادر پولنده بقصد الوصول إلى سويسرا . ولكن احتدام المعارك لم يمكنه من الذهاب إلى أبعد من مونستر فى ڤستفاليا . وبعد اندحار ألمانيا سنة ١٩٤٥ قضى بضعة شهور فى بروكسل . وفى عام ١٩٤٦ قبل دعوة الحكومة الأيرلندية للذهاب إلى دبلن حيث عين أستاذا للمنطق الرياضى فى الأكاديمية الأيرلندية الملكية . وظل يشغل هذا المنصب حتى وفاته فى فبراير ١٩٥٦ .

وقد مُنح لوكاشيفتش درجة دكتوراه الفلسفة الفخرية من جامعة مونستر عام ١٩٣٨ . وفى سنة ١٩٥٥ منحته ترينيتى كوليج ، فى دبلن ، درجة دكتوراه العلوم الفخرية . وقد كان عضوا فى الأكاديمية البولندية للعلوم فى كراتسوف ، وفى جمعيتى الفنون والعلوم فى لڤوف وفى وارسو .

كان لوكاشيفتش أقدم تلامذة كاتسيميرتس تڤاردوڤسكى (١٨٦٦ — ١٩٣٨) ، الذى تلقى دراسته الفلسفية على فرانز برنتانو **Franz Brentano**

فى ڤينا . والحق أن تڤاردوڤسكى سوف يحتل دائما فى تاريخ الفلسفة الپولندية مكان المعلم الموهوب الناجح . فحينما حصلت پولنده على استقلالها عام ١٩١٨ آلت معظم كراسى الفلسفة وعلم النفس إلى تلامذة تڤاردوڤسكى . وكان اهتمام تڤاردوڤسكى فى الفلسفة منصبا على تحليل المعانى . فكان يمرن تلامذته على التفكير الواضح ، ولكنه لم يدعهم ينسون أن تحليل المعانى ليس غاية فى ذاته وإنما هو مدخل إلى الفلسفة . وكان رأيه أن المسألة التى نعبر عنها بوضوح ودقة هى التى يحق لنا أن نأمل فى حلها . ولعل أظهر الأمثلة على طريقة تڤاردوڤسكى هى التحليلات المعنوية وتطبيقاتها المختلفة التى نجدها فى كتاب الأستاذ كوتاربنسكى Kotarbinski : « أصول نظرية المعرفة والمنطق الصورى ومناهج العلوم » ، لڤوف ١٩٢٩ (بالپولندية) .

ونحن نجد أيضا صفتى الدقة والإحكام اللتين تستلزمهما هذه الطريقة فى أول بحوث لوكاشيڤتش الهامة ، وهو البحث الموسوم « فى مبدأ التناقض عند أرسطو » . نشر هذا البحث بالپولندية سنة ١٩١٠ ، فكان من أكثر الكتب تأثيرا أثناء الفترة الأولى من النهضة المنطقية والفلسفية فى پولنده . وفى هذا الكتاب يبين لوكاشيڤتش أن عند أرسطو ثلاث صيغ مختلفة لمبدأ التناقض : الصيغة الأولى أنطولوچية أو وجودية ، والثانية منطقية ، والثالثة سيكولوچية . فالمبدأ فى صيغته الأنطولوچية مؤداه أن الصفة الواحدة لا يمكن أن توجد ولا توجد فى الشىء الواحد ومن جهة واحدة . ويقرر مبدأ التناقض المنطقى أن القضيتين المتناقضتين لا يمكن أن تصدقا معاً . ويقرر المبدأ فى صيغته السيكولوچية أن المرء لا يمكنه أن يصدِّق فى آن واحد بقضيتين متناقضتين . ويمثل لوكاشيڤتش لكل ذلك بنصوص مأخوذة من مؤلفات أرسطو ، ثم يمضى إلى امتحان صحة الحجج التى يستدل بها أرسطو على صدق المبدأ . ويتأدى لوكاشيڤتش من النظر فى الصيغة الأنطولوچية

للمبدأ إلى مناقشة مسألة المخالفات antinomies التى كان اكتشافها بمثابة صدمة للمشتغلين بالفلسفة والرياضيات فى ذلك الوقت . وهذه المناقشة هى التى استمد منها لشنيفسكى Lesniewski (وهو المؤسس الآخر لمدرسة وارسو المنطقية) أول علمه بمخالفة رسل الخاصة بفئة الفئات التى كل واحدة منها ليست عنصرا element فيها هى نفسها .* وأيضا قد كان وقوع لشنيفسكى على هذه المخالفة هو الذى حدد اتجاه بحوثه فى أصول الرياضيات . وقد ألحق لوكاشيفتش بكتابه ملحقا يحتوى عرضا واضحا للجبر المنسوب إلى بول Boolean Algebra . ويحتوى الكتاب أيضا تحليل لوكاشيفتش لمعنى الاستلزام entailment الذى يتخذ منه مبدأ تصنيفه الرباعى لأنواع الاستدلال . ذلك أن الاستدلال إذا كان يمضى من بعض المقدمات إلى نتائج تستلزمها المقدمات ، فإن الاستدلال يكون استنباطيا deductive . وإذا انتقلنا من بعض المقدمات إلى نتيجة تستلزم المقدمات كان الاستدلال رديًّا reductive ؛

---

* يطلق لفظ ' الفئة ' class على المجموعة من الأشياء المشتركة عادة فى صفة معينة ، ويقال عل كل شيء واحد فى هذه المجموعة إنه ' فرد ' ، أو ' عضو ' member ، أو ' عنصر ' element فى الفئة . وقد لاحظ رسل أن بعض الفئات تكون الواحدة منها عنصرا فيها هى نفسها ، والبعض الآخر ليس كذلك . فمثلا فئة الملاعق ليست هى ملعقة ، وإذن فهذه الفئة ليست عنصرا فيها هى نفسها . ولكن فئة جميع الفئات ، مثلا ، (أى الفئة التى تندرج فيها جميع الفئات) هى فئة ، وإذن ففئة جميع الفئات هى عنصر فى هذه الفئة نفسها ، وكأنها مندرجة فيها هى نفسها . وواضح أن هناك فئة تندرج فيها الفئات التى كل واحدة منها ليست عنصرا فيها هى نفسها . فهل تكون هذه الفئة عنصرا فيها هى نفسها ، أم لا ؟ إذا كان الجواب بـ « نعم » ، فهذه الفئة يصدق عليها ما يصدق على الفئات المندرجة فيها ، أى أنها ليست عنصرا فيها هى نفسها — وهذا تناقض . وإذا كان الجواب بـ « لا » ، فهذه الفئة لا يصدق عليها ما يصدق على الفئات المندرجة فيها ، أى أنها عنصر فيها هى نفسها — وهذا تناقض أيضا . وإذن فعبارة ' فئة الفئات التى كل واحدة منها ليست عنصرا فيها هى نفسها ' عبارة مخالفية paradoxical ؛ وعند رسل أن القول بوجود هذه الفئة أو عدم وجودها قول ' لا معنى له ' وليس صادقا ولا كاذبا . انظر كتاب رسل ، *My Philosophical Development* ، لندن ، ١٩٥٩ ، الفصل السابع . — المترجم .

ويرى لوكاشيفتش أن هناك نوعين من الاستدلال الاستنباطى : الأول استنتاجى inferring ، وذلك حين لا تكون المقدمات موضع شك ؛ والثانى اختبارى testing ، وذلك حين نبين أن المقدمات المشكوك فيها لا تستلزم نتيجة كاذبة . وهو أيضا يميز بين نوعين من الاستدلال الردّى : النوع الأول برهانى proving ، وهو يتضمن البحث عن قضايا لا يشك فى صدقها وتستلزم قضية معينة ؛ والنوع الثانى تفسيرى explaining ، وهو الوصول إلى قضية أو قضايا تستلزم قضية صادقة معينة ، مع عدم إمكان التسليم بصدق تلك القضية أو القضايا التى نصل إليها . ويرى لوكاشيفتش أن الاستدلال الاستقرائى inductive ليس إلا ذلك النوع التفسيرى . وإلى عهد قريب كان الباحثون فى المناهج من البولنديين يأخذون بهذا التصنيف البسيط لنماذج الاستدلال .

وفى عام ١٩٥٥ أعطيتُ لوكاشيفتش نسخة من كتابه كانت فى حوزتى . نأدخل ذلك على نفسه من السرور ما لم يكن يشعر به لو أعطيته أية هدية أخرى . وكتب إلىّ يقول إنه قرأه مرة أخرى بشغف من يقرأ كتابا كتبه شخص آخر سواه : وإنه عثر فيه على أفكار رأى أنها تستحق التوسع فيها . وقد شرع يترجم الكتاب إلى الإنجليزية ، ولكن منعه المرض ثم الموت من إعداد طبعة جديدة له .

ومن بين مؤلفات لوكاشيفتش الأولى كتاب نشره عام ١٩١٣ يشهد بأنه كان فى ذلك الوقت مطلعا على أصول حساب القضايا ، وعنوان الكتاب :

Die Logischen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechung.

ويظهر أن لوكاشيفتش أثناء السنوات الأولى من تقلده الأستاذية فى جامعة وارسو قد حدد الدراسات التى اختار أن يعكف عليها فى مستقبل حياته ، وكانت هذه الدراسة محصورة فى موضوعين ، هما حساب القضايا

والمنطق اليونانى القديم ، أى منطق أرسطو والرواقيين . وهو لم يخرج عن حدود هذين الموضوعين إلا فى حالات قليلة غير ذات شأن . وما كاد يحدد موضوعات بحثه حتى بدأت النتائج الأصيلة تصدر عنه . فكان اكتشافه للمنطق الثلاثى القيم أول هذه النتائج ، وربما كان أكثرها أهمية .(١) إن منطق القضايا العادى منطق ذو قيمتين لأنه يلتزم مبدأ ثنائية القيم principle of bivalence القائل بوجه عام إن الدالة القضائية △ (= دال) تصح لأى مربوط قضائى ق إذا كانت تصح للمربوط الصادق ١ وأيضا إذا كانت تصح للمربوط الكاذب ٠ . وبعبارة أخرى يقرر مبدأ الثنائية أنه إذا كان △(١) ، فإنه إذا كان △(٠) ، فإن ق – حيث 'ق' متغير قضائى . ولا يصدق مبدأ الثنائية فى المنطق الكثير القيم . فيحل محله فى هذا المنطق مبدأ ثلاثى يسلم بقيمة ثالثة [زيادة على قيمتى الصدق والكذب] ، ومؤداه أن الدالة القضائية △ تصح لأى مربوط قضائى ق إذا كانت تصح للمربوط الصادق ١ وللمربوط الكاذب ٠ ، وأيضا للمربوط الممكن ٢ ، وهذا المربوط لا يكافىء ١ ولا ٠ . وإذن فمبـدأ الثلاثية يقرر أنه إذا كان △(١) ، فإنه إذا كان △(٠) ، فإنه إذا كان △(٢) ،

---

(١) أعلن لوكاشيفتش هذه النتيجة فى محاضرته التى ألقاها فى وارسو فى ٧ مارس ١٩١٨ . ونشر لهذه المحاضرة ملخص يحتوى إشارة إلى المنطق الثلاثى القيم فى مجلة كانت تصدر فى وارسو عنوانها *Pro Arte et Studio* ، المجلد ١١ ، سنة ١٩١٨ . وأعيد طبع هذا الملخص فى المجلة البولندية اللندنية *Wiadomosci* ، العدد ٥٠١ ، سنة ١٩٥٥ . ويبدو أن لوكاشيفتش لم يكن يعلم بوجود هذا الملخص مطبوعا حتى بلغه ذلك سنة ١٩٥٥ ، بعد أن فات الوقت على الإشارة إليه فى كتابه « نظرية القياس الأرسطية » . لذلك فهو يشير فى هذا الكتاب إلى مقاله المنشور سنة ١٩٢٠ فى مجلة *Ruch Filozoficzny* (الأعمال الفلسفية) ، باعتباره أول بينة مطبوعة تشهد باكتشافه . انظر : § ٤٩، ح ١ (ص ٣١٦) .

فإن ق — حيث 'ق' متغير قضائى .*

ولا شك فى أن لوكاشيفتش قد استوحى تصوره للمنطق الثلاثى القيم من معالجة أرسطو للحوادث الممكنة المستقبلة فى كتاب « العبارة » . وأما الاعتبارات الصورية ، كتلك التى أدت بالمنطقى إ. ل. پوست E. L. Post بعد ذلك بأربع سنوات إلى نتائج مشابهة ، فلم يكن لها إلا دور ثانوى فى تفكير لوكاشيفتش . وكان لوكاشيفتش يرمى من إنشاء نسق منطقى ثلاثى القيم إلى صياغة نظرية تحتوى القوانين التقليدية فى المنطق الموجه . وقد حاول أيضا بإنشاء ذلك النسق أن يتغلب على مذهب الحتمية الفلسفى ، وهو مذهب كان يعتقد أنه لازم عن التسليم بمبدأ ثنائية القيم . ولكنه عدل فيما بعد عن اعتقاده ذلك ، فلم يعد يرى تمانعا بين انتفاء الحتمية والمنطق الثنائى القيم . وبعد إنشاء النسق المنطقى الثلاثى القيم صار من الواضح أنه يمكن إنشاء نسق رباعى القيم ، أو خماسى القيم ، أو نسق عدد القيم فيه أى عدد نشاء ، بل نسق يحتوى ما لا نهاية له من القيم . وكان لوكاشيفتش يعتقد أول الأمر أن النسق الثلاثى القيم والنسق اللامتناهى القيم هما أكثر الأنساق الكثيرة القيم أهمية من الوجهة الفلسفية . فقد كانا يبدوان أقل هذه الأنساق احتياجا إلى التبرير . ولكنه رأى فى النهاية أن يفسر منطق الجهات الأرسطى فى ضوء نسق رباعى القيم . ولا يزال الخلاف قائما حول مسألة إمكان وضع المنطق

---

* يدل الرقم '١' على قضية ثابتة صادقة ، ويدل الرقم '٠' على قضية ثابتة كاذبة ، ويدل الرقم '٢' على قضية ثابتة ممكنة . ومبدأ الثنائية ، بعبارة سهلة ، هو القائل بأن القضية إما أن تكون صادقة وإما أن تكون كاذبة ، فهو يسلم بقيمتين ، لا أكثر ولا أقل ، هما قيمتا الصدق والكذب . ويجب التمييز بين هذا المبدأ ومبدأ الثالث المرفوع القائل بأن القضيتين المتناقضتين تصدق إحداهما وتكذب الأخرى . ويضع مبدأ الثلاثية قيمة ثالثة ، كالإمكان ، زائدة على قيمتى الصدق والكذب . ولا يتنافى هذا المبدأ ، أو غيره من المبادىء الكثيرة القيم ، مع مبدأ الثالث المرفوع . — المترجم .

الموجه فى إطار نسق منطقى كثير القيم ، ولكن الأهمية الفلسفية لاكتشاف لوكاشيفتش لا يبدو أنها متوقفة على هذه المسألة . لقد مضى زمان طويل احتلت فيه القوانين المنطقية منزلة تميزها على غيرها من قوانين العلوم الطبيعية . وقيل أحيانا فى وصف القوانين المنطقية إنها قبلية (أولية) *a priori* ، وقيل أحيانا أخرى إنها تحليليـــة analytic ، وكان الغرض من هذين الوصفين هو الإشارة إلى أن قوانين المنطق لا تتصل بالواقع على نحو ما تتصل به قوانين العلوم الطبيعية . ولكن لوكاشيفتش قد بين باكتشافه الأنساق المنطقية الكثيرة القيم أن الاحتمالات عديدة أمامنا ، حتى ولو بلغنا أعلى درجات العموم ، كما هو الحال فى منطق القضايا . ذلك أننا إذا أخذنا بمبدأ ثنائية القيم ، أو أى مبدأ آخر فى عدد القيم ، فنحن عرضة لأن يكذبنا الواقع . وإذا كان الأمر كذلك ، أمكن اعتبار المنطق أعم العلوم الطبيعية ، بحيث يفترضه كل علم طبيعى آخر على نحو من الأنحاء .

نشر لوكاشيفتش أول خبر عن اكتشافه الأنساق المنطقية الكثيرة القيم بالبولندية عامى ١٩١٨ و ١٩٢٠ . ويجد القارىء مناقشة مفصلة للموضوع فى بحثه :

'Philosophische Bemerkungen zu mehrwertigen Systemen des Aussagenkalkuels', *Comptes rendus des séances de la société des Sciences et des lettres de Varsovie,* Classe III 23 (1930),

وأيضا فى البحث الذى نشره بالاشتراك مع أ. تارسكى A. Tarski بعنوان :
'Untersuchungen ueber den Aussagenkalkuel',

ويوجد فى نفس العدد من *Comptes rendus* .

ولم يهتم لوكاشيفتش بالأنساق المنطقية الكثيرة القيم إلا من حيث صلاتها بمسائل المنطق الموجه ، وأيضا باعتبارها أداة لدراسة الأنساق الثنائية القيم . ولا يبدو أنه اتجه إلى دراسة الأنساق الكثيرة القيم لأجل ذاتها على نطاق

واسع . وإنما هو ترك ذلك لتلامذته م. ڤايسبرج M. Wajsberg و ب. سوبوتسينسكى B. Sobocinski و ى. سلوپيتسكى J. Slupecki .

ورغم أن لوكاشيڤتش قد استهوته الفكرة القائلة بأن الحقيقة الواقعة ربما ينطبق عليها منطق يخالف المنطق الثنائى ، فإنه جعل من حساب القضايا الكلاسيكى موضوعا أثيرا لديه . فقد ابتكر فى السنوات الأولى من عام ١٩٢٠ طريقة رمزية بسيطة تصلح لصياغة مقررات حساب القضايا ، ووضع أيضا طريقة واضحة لعرض البراهين فى هذا الحساب . وقد أخذ بهاتين الطريقتين بعد ذلك كل تلامذته وكثير من المناطقة خارج پولنده . ولن أشرح هنا طريقة لوكاشيڤتش الرمزية لأن صاحبها قد تكفل بذلك فى هذا الكتاب ، ولكنى أضيف أن ميزات هذه الطريقة التى تستغنى عن الحواصر والنقط تتضح لنا حين نواجه مشكلة صياغة قواعد الاستنتاج ، لا بمساعدة الرسوم أو الأشكال التخطيطية ، بل باستخدام عبارات فصيحة التركيب نقولها على العبارات التى تنطبق عليها قواعد الاستنتاج .

اتجه اهتمام لوكاشيڤتش سنوات كثيرة إلى المسائل المتصلة بتأسيس حساب القضايا على مسلمات . وقد بين أن مجموعات المسلمات التى وضعها لحساب القضايا كل من فريجه Frege ورسل وهلبرت ، كانت كل مجموعة منها تحتوى مسلمة غير محتاج إليها . وقد ابتكر هو مجموعة من المسلمات لحساب القضايا القائم على اعتبار اللزوم والسلب حدين أوليين ، ويطلق المناطقة الآن على هذه المجموعة اسم ' مجموعة لوكاشيڤتش ' .* وهى تحتوى ثلاث مسلمات بسيطة ومقبولة عند البديهة ، وكل واحدة منها مستقلة عن الأخريين ؛ ومضمون هذه المسلمات هو من القوة بحيث ينتج عنها نسق تام فى حساب

---

* انظر هذه المجموعة فى ص ١٠٩ من هذا الكتاب . — المترجم .

القضايا . ويجد القارىء تفصيلا أوفى لهذا الموضوع فى العدد § ٢٣ من هذا الكتاب .

وكان من الطبيعى أن يؤدى البحث فى مسلمات حساب القضايا إلى وضع مسألة الحصول على مسلمة مفردة تكون هى أقصر مسلمة ممكنة . وكان مما حفز المناطقة على السير فى هذا الطريق نجاح نيكو Nicod فى العثور على مسلمة مفردة لحساب القضايا أقامها على الرابطة التى وضعها شيفر Sheffer.* وعثر تارسكى على مسلمة مفردة للحساب القائم على اللزوم والسلب باعتبارهما حدين أوليين سنة ١٩٢٥ . وكانت هذه المسلمة تتألف من ٥٣ حرفا . وبعد مرور عدة سنوات أدت سلسلة البحوث التى أسهم فيها لوكاشيفتش و سوبوتسينسكى إلى تبسيط مسلمة تارسكى إلى مسلمة تحتوى ٢١ حرفا ، وقد اكتشف هذه المسلمة ميريديث C. A. Meredith ، المنطقى الأيرلندى الذى تعاون مع لوكاشيفتش [فى دبلن] . وما زلنا لا نعلم إن كانت هذه هى أقصر المسلمات الممكنة . ولم تحل مسألة الحصول على أقصر مسلمة ممكنة إلا بالنسبة للحساب القائم على التكافؤ ، والحساب القائم على اللزوم . وقد كان لوكاشيفتش هو الذى جاء بحل للمسألة فى هاتين الحالتين ؛

---

* رابطة شيفر هى رابطة ثابتة تربط بين عبارتين قضائيتين بحيث تتركب من ذلك عبارة قضائية جديدة تعتبر صادقة فى حالة كذب العبارتين معا ، وتعتبر كاذبة فى كل حالة أخرى . وهذه الرابطة إذن تفيد السلب المتصل joint denial : 'ليس ... وليس ...' . فمثلا الدالة 'ليس ق ، وليس ك' ، حيث كل من ق ، ك متغير يعوض عنه بقضية ، تكون صادقة إذا عوضنا عن المتغيرين بقضيتين كاذبتين ، وتكون كاذبة فى حالة التعويض عن ق ، أو عن ك ، أو عن الاثنين معا ، بقضايا صادقة . وترجع أهمية هذه الرابطة إلى إمكان تعريف السلب والعطف والفصل بواسطتها . وقد نبه شيفر إلى ذلك سنة ١٩١٣ . وسبقه پيرس Peirce إلى معرفة ذلك سنة ١٨٨٠ . ولكن ملاحظات پيرس فى هذا الموضوع لم تنشر إلا سنة ١٩٣٣ . انظر كتاب كواين *Mathematical Logic* ، كيمبردج (الولايات المتحدة) ، الطبعة الثانية ١٩٥١ ، العدد § ٩ . — المترجم .

ولكني مضطر أن أحيل القارىء الذى يطلب تفصيلا أوفى على مؤلفات أكثر تخصصا .

ويشتمل البحث فى مسلمات حساب القضايا على مسألة تمام واتساق الأنساق التى ننشئها لهذا الحساب . وإذا كانت مجموعة المسلمات التى نضعها تشتمل على أكثر من مقررة واحدة ، فلا بد من النظر فى مسألة استقلال هذه المسلمات بعضها عن بعض . وهنا أيضا جاء لوكاشيفتش بشىء أصيل . فقد ابتكر ، بمنأى من مباحث إ. ل. پوست ، طريقة للبرهنة على اتساق حساب القضايا وأخرى للبرهنة على تمامه .* وتختلف طريقة لوكاشيفتش عن طريقة پوست بأنها قائمة على الفكرة الآتية . إذا كان النسق الذى ننظر فيه ليس تاما ، فلا بد من وجود قضايا مستقلة ، أى قضايا لا يمكن استنباطها من مسلمات النسق ، ولكنها بانضمامها إلى هذه المسلمات لا تؤدى إلى تناقض . ولكن إذا وجدت قضايا مستقلة ، فلا بد من وجود قضية هى أقصر القضايا المستقلة . فيحاول المرء أن يبين بطريقة لوكاشيفتش أن أية قضية ذات دلالة بالنسبة لمجموعة المسلمات فهى إما أن تكون مستنبطة من المسلمات وإما أن تكون أطول من قضية أخرى تكافئها استنتاجيا داخل إطار

---

* يقال على النسق الاستنباطى إنه 'تام' complete إذا كان من الممكن البرهنة فيه على صدق أو كذب أية عبارة قضائية تعرض فى هذا النسق . ويقال على النسق إنه 'متسق' consistent أو غير متناقض ، إذا كان لا يمكن البرهنة فيه على صدق وكذب أية عبارة قضائية تعرض فيه . والعبارات القضائية التى نشير إليها بقولنا إنها 'تعرض فى النسق' هى العبارات التى تكون لها دلالة بالنسبة لمسلمات النسق ، وهذه العبارات تكون إما صادقه وإما كاذبة ، وهى لا تشتمل على العبارات التى لا يكون لها معنى أو دلالة فى النسق . ويتضح من التعريفين السابقين أن تمام النسق لا يستلزم خلوه من التناقض ، وكذلك اتساق النسق لا يستلزم تمامه . فلابد إذن من برهانين مستقلين على تمام النسق واتساقه ، إذا كان مثل هذا البرهان ممكناً أصلا . — المترجم .

النسق.* وهذه الطريقة تغنى عن مفهوم 'العبارات السوية' normal expressions، وهى تفيد كثيرا فى البرهنة على ضعف تمام بعض الأنساق الجزئية . وأما استقلال المقررات بعضها عن بعض فيبرهن عليه عادة بواسطة تأويل الحدود الثابتة تأويلا جديدا مناسبا فى أنساق غير الأنساق التى توجد فيها هذه الحدود، وفى كثير من الأحيان نحصل على مثل هذه التأويلات الجديدة فى أنساق لوكاشيفتش الكثيرة القيم .

وتوجد البحوث المتنوعة التى أسهم بها لوكاشيفتش فى دراسة حساب القضايا فى كتابه الجامع الذى كتبه بالبولندية ، «أصول المنطق الرياضى» (١٩٢٩ ، طبعة ثانية ١٩٥٨) ، وفى مقالات كثيرة نشرها بالبولندية والفرنسية والألمانية والإنجليزية منذ عام ١٩٢٠ . ولعل أهم هذه البحوث ما يأتى :

'المنطق الثنائى القيم' (بالبولندية) ، مجلة *Przeglad Filozoficzny*، مجلد ٢٣ (١٩٢١) ؛

'Demonstration de la compatibilité des axiomes de la théorie de la déduction', *Annales de la Société de Mathématique* 3 (1925);

'Untersuchungen ueber den Aussagenkalkuel', *Comptes rendus des séances de la Société des Sciences et des lettres de Varsovie*, Classe III, 23 (1930),

والبحث السابق نشر بالاشتراك مع أ. تارسكى A. Tarski ؛

'Ein Vollstaendigkeitsbeweis des zweiwertigen Aussagenkalkuels', *ibid.*, 24 (1932);

* يقال عن قضيتين إنهما متكافئتان استنتاجيا داخل إطار نسق ما ، إن كان يلزم عن إحداهما باقترانها مع سائر قضايا النسق مثل ما يلزم عن الأخرى باقترانها مع هذه القضايا دون القضية الأولى . — المترجم .

'Der Aequivalenzenkalkuel', *Collectanea Logica*, 1 (1939) ;

'The shortest axiom of the implicational calculus of propositions', *Proceedings of the Royal Irish Academy*, 52 A (1948);

'On variable functors of propositional arguments', *ibid.*, 54 A (1951).

وأثناء الوقت الذى اشتغل فيه لوكاشيفتش بالبحث فى حساب القضايا ، كان معنيا أيضا بتقويم المنطق القديم تقويما جديدا شاملا . ويبدو أنه كان أكثر الناس استعدادا لهذا العمل الأخير . فقد كان فى ميدان المنطق أحد رواده المبتكرين . وكان فى الوقت نفسه قادرا على دراسة النصوص القديمة فى أصولها مستغنيا بذلك عن الترجمات وما تحتمله من عدم دقة النقل . وقد ظل المنطق الرواقى قرونا يعتبره الناس كأنه شىء زائد يلحق بنظرية القياس الأرسطية . فكان لوكاشيفتش أول من رأى فى منطق الرواقيين صورة أولية لمنطق القضايا . وقد بين أن الروابط المنطقية الرئيسية ، مثل 'إذا كان ... فإن ...' ، '... و ...' ، 'إما ... أو ...' ، 'ليس ...' ، كانت معلومة للرواقيين ، وقد فسروها بأنها روابط صدق truth functors كما نفسرها الآن . وأوضح لوكاشيفتش أن الرواقيين ، على خلاف أرسطو ، قد صاغوا نظريتهم المنطقية فى صورة قواعد للاستنتاج الصحيح . وقـــد قبلوا بعض هذه الصور دون برهان واستنبطوا منها البعض الآخر على نحو لا مطعن فيه من وجهة نظر المنطق الحديث . ونظر لوكاشيفتش فى آراء ثقاة المؤرخين أمثال ك. پرانتل C. Prantl و إ. تسلر E. Zeller ، و ف. بروشار V. Brochard فى المنطق الرواقى ، فحمل على هذه الآراء المتصفة بالتحيز وعدم الكفاءة بما تستحقه من نقد قاس . فقد كان لتمكنه من الموضوع قادرا على فهم منطق الرواقيين أكثر من غيره من المشتغلين بالدراسات الكلاسيكية ، وكان باستطاعته أن يتقدم بإصلاحات مقبولة

للنصوص التى أفسدتها على مر السنين أقلام الناسخين . وبعد دراسة أولية لمنطق العصر الوسيط اقتنع لوكاشيفتش بأن هاهنا أيضا ميدانا لبحوث هامة مثمرة .

وكان من عادة لوكاشيفتش أن يعرض مكتشفاته الخاصة بمنطق القضايا فى محاضراته بجامعة وارسو . وقد نشر ملخصات مختصرة لها بالپولندية عام ١٩٢٧ وبالألمانية عام ١٩٣٠ . ويجد القارىء لها تفصيلا أتم فى بحثه الآتى :

'Zur Geschichte der Aussagenlogik', *Erkenntnis* 5 (1935-36),

وقد صار هذا البحث مرجعا معتمدا فى هذا الموضوع .

وبالمثل كان التوفيق حليف لوكاشيفتش فى بحوثه المنصبة على نظريـــــة القياس . وهو لم يكن على علم تام بالمنطق الحديث حين دون بحثه فى مبدأ التناقض عند أرسطو . فكان عليه أن يعتمد فى بحثه على طرق من التحليل الفلسفى واللغوى تخلو من الطابع الصورى . ولكنه ما كاد يتمكن من أصول المنطق الرمزى حتى تبين له أن المعالجة التقليدية لنظرية القياس الأرسطية على مر القرون تحتاج إلى المراجعة فى ضوء المكتشفات المنطقية الجديدة . وسرعان ما جاء لوكاشيفتش بعرض جديد للمنطق الأرسطى فى محاضراته التى كان يلقيها فى جامعة وارسو ، ثم نشر ذلك العرض فى كتابه « أصول المنطق الرياضى » سنة ١٩٢٩ . ثم وضع بالپولندية كتابا مفصلا فى هذا الموضوع أتمه فى صيف ١٩٣٩ . وقد أصابت القنابل أثناء الحرب دار المطبعه ، فضاعت أصول الكتاب ، وكذلك أبيدت النسخ المحفوظة فى شقــــــة لوكاشيفتش . والكتاب الذى بين يدى القارىء هو ثمرة العمل الشاق الذى قام به لوكاشيفتش فى دبلن لاستعادة كتابه الضائع . ولا يسع القارىء إلا أن يعجب بهذا الكتاب ، حتى ولو كان قارئا عابرا . فإن عبارته واضحة ، واستدلاله محكم تصوره العبارات التى اقتبسها المؤلف عن أرسطو والشراح

وقارن بينها وبين ما اعتاد الناس قراءته عن نظرية القياس . ويمكن أن يوصف هذا الكتاب بأنه أحدث انقلابا . ومن بين النتائج التى وصل إليها لوكاشيفتش قد ينبغى أن نخص بالذكر ما يأتى . لقد بين أن الأقيسة الأرسطية الأصلية هى قوانين منطقية logical laws وليست قواعد استنتاج rules of inference كما تعلمنا من الكتب التقليدية . وبين أن فضل ابتكار المتغيرات يجب أن ينسب إلى أرسطو ، لا إلى الرياضيين اليونانيين . وقد لفت النظر إلى حاشية يونانية تفسر المسألة المتصلة بالشكل الرابع المنسوب [خطأ] إلى جالينوس . وأما النتائج الصورية فمنها أن لوكاشيفتش كان أول من وضع نظرية القياس فى صورة نسق استنباطى يحقق مطالب المنطق الحديث ، ويبدو أن النسق الذى وضعه موافق تمام الموافقة لما جاء فى كتاب « التحليلات الأولى » . وهذه النتائج الصورية التى وصل إليها لوكاشيفتش قد بلغت إلى تمامها فى النتيجة التى تحققت على يد تلميذه ى. ساوپيتسكى ، إذ جاء بحل بارع للمسألة البتّاتة الخاصة بنظرية القياس .

أقبل لوكاشيفتش فى السنوات القليلة الأخيرة من حياته على الاشتغال بالمسألة المعقدة المرتبطة بمنطق الجهات الأرسطى . واشتملت الطبعة الثانية من هذا الكتاب على النتائج التى وصل إليها فى هذا الموضوع . ويتصف الجزء التاريخى من بحثه فى الجهات بذلك التوفيق البارع الذى ألفناه فى بحوثه الأخرى ، ولكن الجانب الصورى المشتمل على نسق رباعى فى حساب القضايا ربما تَرِد عليه بعض التحفظات . وإذا كانت مشكلة المنطق الموجه قد استعصت على قدرة لوكاشيفتش التحليلية ، فالسبب أن مشكلة المنطق الموجه عامة لا تزال من المشكلات الخلافية . وأيا كانت التطورات التى قد تحدث فى هذا الميدان من ميادين المنطق ، فسوف يمضى وقت طويل قبل أن يأتى من البحوث ما يفوق بحث لوكاشيفتش فى منطق الرواقيين أو فى

نظرية القياس الأرسطية .

لم ينفرد لوكاشيفتش بالمحاولات التى كان يهدف منها إلى توفير وسائل الاستقرار والتقدم للدراسات المنطقية فى جامعة وارسو ، بل شاركه فى ذلك زميله ستانسلاف لشنيفسكى (١٨٨٦ — ١٩٣٩) Stanislaw Lesniewski الذى ورد ذكره من قبل . وقد تقابلا للمرة الأولى فى لفوف قبل الحرب العالمية الأولى . وكان لشنيفسكى قد درس الفلسفة فى جامعات ألمانية مختلفة ثم جاء إلى لفوف للحصول على درجة الدكتوراه تحت إشراف تفاردوفسكى . وذات يوم توجه إلى زيارة لوكاشيفتش ، وقدم نفسه ، وقال إنه جـــاء ليناقش كتاب لوكاشيفتش « فى مبدأ التناقض عند أرسطو » وكان قد فرغ لتوه من قراءته . وكانت هذه الزيارة بدء الصداقة التى نتج عنها ازدهار البحوث المنطقية فى پولنده بصورة أخاذة بعد تعيين لشنيفسكى أستاذا لفلسفة الرياضيات بجامعة وارسو سنة ١٩١٨ . لم يكن لوكاشيفتش ولشنيفسكى راضيين عن حال الفلسفة التى وصلت إليها بعد قرون من الجدل والنقاش اللذين لا ينتهيان . وتأثر لوكاشيفتش بنجاح البحوث المنطقية فراح يدعو إلى مناهج جديدة فى الفلسفة ، بينما ذهب لشنيفسكى إلى حد وصف نفسه بأنه مارق عن الفلسفة . ولكن الذين عرفوهما ودرسوا عليهما متفقون فيما يبدو على أن لشنيفسكى كان أقرب إلى العقلية الفلسفية من لوكاشيفتش أو غيره من زملائه المناطقة . وقد وقع لشنيفسكى أسيرا لمشكلة المخالفات ، شأنه فى ذلك شأن كثير من المفكرين فى عصره . وكانت مخالفة رسل المتصلة بالفئات هى التى شغلت ذهنه بوجه خاص فترة طويلة من الزمن . وقد تأدى لشنيفسكى بعد تحليل بارع الدقة لهذه المخالفة إلى التمييز بين مفهوم الفئـات التوزيعيـة distributive classes والفئات

المجموعية collective classes . فالعبارة 'ا عنصر فى فئة ب' ، إذا استخدمنا فيها اللفظين 'عنصر' و'فئة' بالمعنى التوزيعى ، يكون مؤداها أن ا أحد الأشياء التى نطلق على كل منها 'ب' . وتلك العبارة نفسها ، إذا استخدمنا فيها اللفظين 'عنصر' و 'فئة' بالمعنى المجموعى ، يكون مؤداها أن ا جزء (بعضى أو غير بعضى) * من الكل المركب من مجموع الأشياء التى نطلق على كل منهـــا 'ب' ، أى أن ا جزء من الشىء الذى يصدق عليه أن كل ب جزء منه ، وكل جزء منه فله جزء مشترك مع أحد الأشياء التى نطلق على كل منها 'ب' **، وقد عرض لشنيفسكى آراءه المتصلة

---

* 'الجزء البعضى' proper part هو الذى يشتمل على 'بعض' الشىء فقط ؛ والجزء 'الغير البعضى' improper part هو الذى يشتمل على الشىء كله . — المترجم .

** يستخدم لشنيفسكى عبارة 'الفئة المجموعية' للدلالة على الشىء المفرد المؤلف 'ماديا' من مجموع الأشياء (العناصر) التى تشتمل عليها . فوجود هذه الفئة مرهون بوجود الأشياء التى تتألف منها باعتبارها أجزاء لها . وبالطبع إذا وجدت فئة مؤلفة من الأشياء التى يقال على كل منها 'ب' ، فإن كل ب 'عنصر' فى هذه الفئة . ولكن لا يصدق أن كل عنصر فيها فهو أحد الأشياء التى نطلق على كل منها 'ب' . انظر ، مثلا ، الفئة المؤلفة من كتاب «المقولات» وكتاب «التحليلات الأولى» وكتاب «العبارة» : إن هذه الفئة ، إذا نظرنا إليها باعتبارها فئة مجموعية ، هى شىء مركب ماديا من مجموع هذه الأشياء الثلاثة التى نطلق على كل منها لفظ 'كتاب' . فكل كتاب من هذه الثلاثة هو 'عنصر' فى هذه الفئة . ولكن الورقة الأولى من كتاب «المقولات» ، مثلا ، هى أيضا عنصر فى هذه الفئة ؛ وهذه الورقة ليست كتابا ، وإنما هى جزء مشترك بين هذا الكتاب وبين الشىء المركب من الكتب الثلاثة .

ويقبل لشنيفسكى أن يكون كل شىء عنصرا فيه هو نفسه (من حيث إن الشىء مركب من ذاته) . ولأن الفئة المجموعية شىء بالمعنى الذى نقول فيه هذا اللفظ على كل عنصر من عناصرها ، فليست توجد فئة لا تكون عنصرا فيها هى نفسها ، ومن ثم لا توجد فئة للفئات التى كل واحدة منها ليست عنصرا فيها هى نفسها . وإذن فالقول بوجود فئة للفئات التى كل واحدة منها ليست عنصرا فيها هى نفسها هو قول كاذب . والقول بعدم وجودها قول صادق . وذلك خـــلاف ما ذهب إليه رسل حين اعتبر هذين القولين لا معنى لها . (انظر حاشية المـــترجم ، ص [٤٨] مما سبق .) ، وانظر كتاب پراير ، *Formal Logic* ، أكسفورد ١٩٥٥ ، ص ٢٩٩ — ٣٠٠ . — المترجم .

بالفئات المجموعية فى نظرية استنباطية نشر أول ملخص لها بالپولندية سنة ١٩١٦ . وفى ذلك الوقت لم يكن لشنيڤسكى يثق فى أية لغة رمزية . فكان يصوغ قضاياه وبراهينه من ألفاظ اللغة العادية . ولكنه ، تحت تأثير ل. تشيستك L. Chwistek ، رجع فيما بعد عن موقفه ذلك وشرع يستخدم اللغات الرمزية فى بحوثه ومؤلفاته المطبوعة ، ولكن بعد إجراء التعديلات على هذه اللغات بما يضمن استبعاد ما فى الرموز المستعملة من إبهام . وحين أنشأ لشنيڤسكى نظريته فى الفئات المجموعية ، التى أطلق عليها فيما بعد اسم 'الميرولوچيا' mereology* ، كان يعلم أن هذه النظرية تفترض نظرية أخرى سابقة عليها منطقيا ، أعنى منطق الأسماء أو العبارات الاسمية ،** ومنطق القضايا . وفى سنة ١٩٢٠ عزم على صياغة نظرية استنباطية فى منطق الأسماء ، وبذلك وُلدت نظريته فى 'الأنطولوچيا' . والحد الأولى الوحيد فى هذه النظرية هو الرابطة 'هو' (is) التى تربط بين عبارتين اسميتين فيتكون من ذلك قضية صادقة صورتها 'ا هو ب' بشرط أن يقوم 'ا' مقام عبارة اسمية تدل على شىء واحد لا أقل ولا أكثر ، وهذا الشىء تدل عليه أيضا العبارة الاسمية التى يقوم مقامها الحرف 'ب' . وإذن فالأنطولوچيا هى نظرية الفئات التوزيعية . وهذه النظرية يمكن وصفها من جهة مضمونها بأنها نظرية عامة فى الموجود . وهى تشتمل

* هذه الكلمة مشتقة من الكلمة اليونانية *meros* ، ومعناها 'الجزء' . فالميرولوچيا هى النظرية المنطقية التى موضوعها العلاقة بين الجزء والكل . — المترجم .

** منطق الأسماء logic of names أو منطق العبارات الاسمية name - expressions هو النظرية المنطقية التى موضوعها علاقات بين حدود . والعبارتان 'منطق الأسماء' و 'منطق الحدود' مترادفتان . والعبارات الاسمية مثل 'سقراط' ، 'إنسان' ، 'مكتشف نظرية القياس' . وأيضا المتغير الذى يعوض عنه بإحدى العبارات السابقة أو ما شابهها ، هو 'عبارة اسمية' ، ولكنها عبارة اسمية متغيرة ، أى ليست ثابتة المعنى . — المترجم .

على المنطق التقليدى فى صورته الحديثة ، وتحتوى أجزاء تناظر حساب المحمولات وحساب الفئات وحساب العلاقات بما فى ذلك نظرية الذاتية .

وبعد أن وضع لشنيفسكى أسس الأنطولوچيا سنة ١٩٢٠ ، انتقل إلى مشكلة منطق القضايا الذى تفترضه الميرولوچيا والأنطولوچيا . وكان يسعى إلى بناء نسق شامل فى حساب القضايا ، فتأدى إلى وضع نظريته التى أسماها ' protothetic ' ، أى نظرية المبادىء الأولى . وبفضل بعض المكتشفات الهامة التى جاء بها أ. تارسكى، وكان تلميذ لشنيفسكى فى ذلك الوقت ، أمكن تأسيس نظرية المبادىء الأولى على رابطة التكافؤ،* باعتبارها الحد الأولى الوحيد . وكان ذلك تطورا مرغوبا فيه ، لأن التكافؤ يبدو للبديهة أصلح الصور للتعبير عن التعريفات ، والتعريفات لا يُنظر إليها قط فى أنساق لشنيفسكى على أنها مجرد اختصارات . وتختلف نظرية المبادىء الأولى عن الأنساق المعتادة فى حساب القضايا من جهة أن هذه النظرية تسمح باستخدام المتغيرات الرابطية التى يمكن تسويرها بسور مناسب كما تسوّر المتغيرات القضائية . وتمكننا قاعدة التعريفات فى نظرية المبادىء الأولى من التوسع كما نشاء فى استخدام المقولات المعنوية ** المختلفة داخل

---

* التكافؤ رابطة ثابتة تربط بين عبارتين قضائيتين بحيث تتكون عبارة قضائية جديدة تعتبر صادقة إذا صدقت العبارتان معا ، أو إذا كذبتا معا ؛ وتعتبر كاذبة فى كل حالة أخرى . فالتكافؤ بين عبارتين قضائيتين معناه أن العبارتين تستلزم كل منهما الأخرى . — المترجم .

** تختلف دلالة المتغيرات التى يعوض عنها بحدود جزئية عن دلالة المتغيرات التى يعوض عنها بحدود كلية . فيقال إن متغيرات النوع الأول تندرج تحت مقولة معنوية **semantical category** غير التى تندرج تحتها متغيرات النوع الثانى . وبالمثل تنتمى المتغيرات التى يعوض عنها بحدود (جزئية أو كلية) إلى مقولة معنوية غير التى تنتمى إليها المتغيرات القضائية التى يعوض عنهـا بقضايا . ويقال بالمعنى نفسه إن الروابط ترجع إلى مقولة معنوية غير التى ترجع إليها المتغيرات ، وإن الروابط القضائية مقولتها المعنوية غير مقولة الروابط الحدية ، إلخ . — المترجم .

إطار النظرية . وقانون التوسع الخاص بالقضايا تشتمل عليه مسلمة نظرية المبادىء الأولية ، ويمكن الحصول على قوانين التوسع الخاصة بالمقولات المعنوية العليا بواسطة قاعدة التوسع . وثم قاعدة خاصة بتوزيع السور الكلى الذى يقيد متغيرات تندرج تحت أية مقولة معنوية . وتمكننا هذه القاعدة من أن نستنبط فى نظرية المبادىء الأولى أو فى أية نظرية أخرى تفترضها ، مقررات تستغنى عن القواعد المعتادة الخاصة باستخدام السور الكلى . وبفضل هذه الصفات التى تتميز بها نظرية المباىء الأولى ، صارت هذه النظرية واحدة من أهم النظريات الاستنباطية .

لقد تكلمت عن النظريات التى أنشأها لشنيفسكى بحسب ترتيبها التاريخى . ولكنها مرتبة من الناحية النسقية بحيث تأتى نظرية المبادىء الأولى فى المحل الأول . لأن هذه النظرية لا تفترض نظرية أساسية أكثر منها ، فى حين أن جميع النظريات الاستنباطية تفترض نظرية المبادىء الأولى كلها أو بعضها . فنحصل على نظرية الأنطولوچيا بأن نضيف إلى نظرية المبادىء الأولى مسلمة أنطولوچية ، ثم نعدل قواعد الاستنتاج فى نطرية المبادىء الأولى بحيث تلائم هذه المسلمة ، ونضيف قاعدة التعريفات الأنطولوچية وقاعدة التوسع الأنطولوچى . وإذا أضفنا إلى نظرية الأنطولوچيا مسلمة معينة ثم عدلنا قواعد الاستنتاج فى الأنطولوچيا بحيث تلائم هذه المسلمة ، نحصل على نسق الميرولوچيا . وبالمثل نستطيع أن نوسع الميرولوچيا إلى نظرية جديدة . ولكن لشنيفسكى لم يطرق هذا الدرب الأخير من البحث . وكل من الأنطولوچيا والميرولوچيا يعطينا أنساقا فى أسس الرياضيات . وبالإضافة إلى ذلك فإن من الممكن البرهنة على خلو الأنطولوچيا والميرولوچيا من التناقض ، وهذه صفة لم يبرهن عليها فى كثير من أنساق التأسيس التى جاء بها الرياضيون والمناطقة .

ويمكن أن نلخص نتائج بحوث لشنيفسكى فيما يلى . لقد أنشأ نسقا بالغ النضج فى المنطق وأسس الرياضيات . وفى أثناء ذلك الإنشاء جـاء بنظرية أصيلة فى المقولات المعنوية ، وهى نظرية تبدو متفوقة على نظرية الأنماط المنطقية logical types فى أية صورة من صورها . وقد بلغ أعـلى المستويات من الناحية الصورية فى صياغة النظريات الاستنباطية ، وذلك بوضعه قواعد خاصة للاستنتاج حصل عليها فى أنساقه المنطقية بطريقة ترسيم الحـدود terminological explanations . وفى رأيه أن توفيقه فى صياغة قواعـد الاستنتاج كان أصعب الأعمال التى اضطلع بها فى المنطق . وهو ، أخيرا ، قد قام بتحليلات رائعة لبعض ما يسمى بالدوال المفهومية intentional functions ، وجاء عند معالجته للمخالفات المعنوية semantical antinomies بفكرة اللغة البعدية metalanguage وفكرة التعريفات الجزئية لمعنى الصدق . ورغم أن لشنيفسكى قد عبّر عن نظرية المبادىء الأولى ونظرية الأنطولوجيا فى صورة تامة من الناحية الرمزية ، فإنه كان ينظر إليها دائما باعتبارهما نسقين مؤوّلين ، أى أنه اعتبر قضاياهما تحمـل وصفا للحقيقة الواقعة .(١)

كان لوكاشيفتش و لشنيفسكى دائمى النصح والتشجيع لتلامذتهما النابهين فى وارسو ، وسرعان ما تكون منهم جماعة دراسية تركز اهتمامها فى دراسة المنطق وأصول الرياضيات. وبالإضافة إلى مؤسسيها ، اشتملت الجماعة على هؤلاء التلاميذ : أ. تارسكى A. Tarski ، م. ڤايسبرج M. Wajsberg ، س. ياشكوفسكى S. Jaskowski ، ب. سوبوتسينسكى B. Sobocinski ، و ى. سلوپيتسكى J. Slupecki . ومنهم تكونت نواة المدرسة التى

(١) انظر التفاصيل الخاصة بمؤلفات لشنيفسكى المطبوعة فى بحث Jordan (رقم ٥ فى المراجع المثبتة فى آخر هذا المقال) ، وانظر أيضا قائمة المراجع التى جمعتها «مجلة المنطق الرمزى» .

عُرفت فيما بعد باسم 'مدرسة وارسو المنطقية' . وكان التعاون وثيقا بين هذه الجماعة وبين جماعتين أخريين ، هما 'الجمعية البولندية للرياضيـــات' (ز. يانيشيفسكي Z. Janiszewski ، ف. سيربنسكي W. Sierpinski ، س. مازوركيفتش S. Mazurkiewicz ، س. بنـــاخ S. Banach ، ك. كوراتوفسكي K. Kuratowski ، أ. لندنباوم A. Lindenbaum) ، و 'الجمعية البولندية للفلسفة' التي تزعمها كوتاربنسكي T. Kotarbinski. وكان كوتاربنسكي يهتم كثيرا بالأنساق المنطقية التي وضعها لشنيفسكي ، وكان يجدها موافقة تمام الموافقة لنظرياته الفلسفية .

وقد وفق تارسكي في المراحل المتقدمة من حياته العلمية إلى الحصول على عدد من النتائج الهامة الباقية . وهي نتائج تدخل في إطار أنساق لشنيفسكي . ولكنه سرعان ما نبذ هذا النوع من البحث ، فجعل ما بعد المنطق matalogic وما بعد الرياضيات metamathematics هما الموضوعين اللذين تدور عليهما بحوثه . وقد أقر المناطقة في كل أنحاء العالم بقيمة بحوثه التي لم يُسبق إليها في هذا الميدان الجديد . وأما أفراد 'المدرسة' الآخرون فيبدو أنهم وجهوا أكثر عنايتهم إلى متابعة المشكلات التي نشأت عن بحوث معلمهم .

لقد أعاد لوكاشيفتش الاعتبار إلى منطق العصر القديم والعصر الوسيط ، وكان لذلك تأثير كبير على بعض العلماء البولنديين خارج وارسو . فأخرج الأب ي. سالاموخا J. Salamucha قبل الحرب عددا من الدراسات الهامة في منطق العصر الوسيط ؛ وقد صار الأب بوخينسكي I. M. Bochenski منذ ذلك الحين حجة في تاريخ المنطق منذ نشأته في العصر القديم إلى بعثه في الأزمنة الحديثة .

كانت مدرسة وارسو المنطقية في العقد الثالث من هذا القرن تحظى بشهرة واسعة واحترام لدى العلماء الغربيين . وكان مناطقة وارسو يرحّب باشتراكهم

فى المؤتمرات المنطقية والفلسفية فى غرب أوربا . وقد اتجهت النية فى عام ١٩٣٩ إلى إصدار مجلة بالپولندية تختص بالمنطق وتاريخه . ولكن الحرب عصفت بما كان يوجد من احتمالات قوية للتقدم والنمو . وكانت الضربة الأولى هى وفاة لشنيفسكى فجأة فى مايو عام ١٩٣٩ . وفى سبتمبر من العام نفسه صارت پولنده بعد فترة قصيرة من الكفاح المدمر مقسمة بين ألمانيا وروسيا ، للمرة الرابعة فى تاريخها . فأغلقت جامعة وارسو وتشتت علماؤها . ولم يمض وقت طويل حتى سقط لندنباوم وڤايسبرج ضحية الإرهاب الألمانى . ولقى الأب سالاموخا المصير نفسه فى سنة ١٩٤٤ . ولكن الاهتمام بالمنطق لم يتبدد تماما . فبالرغم من مشاق الاحتلال ومخاطره استمر سوبوتسينسكى يعطى دروسا فى المنطق ويعكف على دراسة مؤلفات ومذكرات لشنيفسكى المخطوطة . وبعد سنوات قليلة بلغت الصفحات التى شرح فيها سوبوتسينسكى نظرية لشنيفسكى فى الأنطولوچيا نيفا وألف صفحة . ولكن هذه الصفحات ومعها مؤلفات لشنيفسكى ومذكراته المخطوطة ضاعت حين امتدت الحرائق إلى شقة سوبوتسينسكى أثناء ثورة قامت فى وارسو سنة ١٩٤٤ . ولما انتهت الحرب عام ١٩٤٥ كان واضحا أنه لا يمكن أن تعود مدرسة وارسو المنطقية إلى حالتها التى كانت عليها قبل الحرب . فقد مات بعض أفرادها أثناء الحرب ، وتقلد بعض آخر وظائف مسئولة فى جامعات پولندية خارج وارسو ، وبعض ثالث استقر به المقام خارج پولنده . ومع ذلك فيكفى أن يلقى المرء نظرة على الصفحات المخصصة لنقد الكتب فى «مجلة المنطق الرمزى» ، *Journal of Symbolic Logic*، التى تصدر فى أمريكا ، حتى يتبين أن المناطقة الپولنديين لم يتخلفوا عن متابعة البحث فى موضوع دراستهم . ومن أبرز الذين يتابعون التدريس والبحث فى پولنده : س. ياشكوفسكى ، ى. سلوپيتسكى ، أ. موستوفسكى

A. Mostowski ، أ. جچيجوتشيك A. Grzegorczyk ، ى . لوش J. Los ، و هـ. راشوڤا H. Rasiowa . وتدل الكتب العديدة والمقالات الكثيرة التى تحتويها مجـلة *Studia Logica* فى مجلداتها التسعة التى ظهرت منذ نهاية الحرب على حيوية البحث المنطقى فى پولنده بعد الحرب . ولنا أن نذكر من بين الذين استمر نشاطهم المنطقى خارج پولنده : ى. لوكاشيفتش فى دبلن بأيرلنده (حتى عام ١٩٥٦) ، الأب بوخينسكى فى فريبورج بسويسرا ، أ. تارسكى فى بيركلى بكاليفورنيا ، ب. سوبوتسينسكى فى نوتردام بإنديانا (الولايات المتحدة) ، هـ. هيج H. Hiz فى فيلادلفيا بپنسلڤانيا (الولايات المتحدة) ، وتشسلاف لييڤسكى فى مانشستر بانجلترا .

إن خبر ترجمة كتاب لوكاشيفتش فى « نظرية القياس الأرسطية » إلى العربية سوف يقابل من المناطقة الپولنديين فى پولنده وخارجها بالامتنان لمترجمه لأنه نقل كتابا يمثل مدرسة وارسو المنطقية فى أحسن صورها .

مراجـــع

(1) K. Ajdukiewicz, 'Der logischen Antiirrationalismus in Polen', *Erkenntnis* 5 (1935/36); (2) I. M. Bochenski, 'Philosophie', *Pologne* 1919-1939, Neuchâtel 1947, vol. III; (3) F. Gregoire, 'La philosophie polonaise contemporaine', *Revue philosophique de la France et de l'Etranger*, 142 (1952); (4) D. Gromska, 'Philosophes polonais morts entre 1938 et 1945', *Studia Philosophica* 3 (1939-46), published in Poznan in 1948; (5) Z. Jordan, 'The Development of Mathematical Logic and of Logical Positivism in Poland between the Two Wars', *Polish Science and Learning*, No. 6, Oxford 1945; (6) T. Kotarbinski, 'La Logique en Pologne'; *Philosophy in the Mid-*

Century, ed. by R. Klibanski, Florence 1958, vol. I, pp. 45-52; (7) B. Sobocinski, 'In Memoriam Jan Lukasiewicz (1878-1956)', *Philosophical Studies* 6 (1956), Maynooth, Eire; (8) B. Sobocinski, 'La génesis de la Escuela Polaca de Lógica, *Oriente Europeo*, 7 (1957) Madrid; (9) B. Sobocinski, 'Jan Salamucha 1903-1944. A Biographical Note', *The New Scholasticism* 32(1958); (10) G. Vaccarino 'La scuola polacca di logica', *Sigma* 2 (1948) ; (11) Z. Zawirski, 'Les tendances actuelles de la philosophie polonaise' , Revue de synthèse 10, *Sciences de la nature et synthèse générale*, 1935.

ت. ليفسكي

قسم الفلسفة ،
جامعة مانشستر ،
إنجلترا .

نظرية القياس الأرسطية

تصدير الطبعة الثانية

لم تكن الطبعة الأولى من هذا الكتاب تحتوى عرضا لنظرية أرسطو فى أقيسة الموجهات . ولم يكن باستطاعتى أن أمتحن أفكار أرسطو فى الضرورة والإمكان من وجهة نظر الأنساق المعروفة فى منطق الجهات ، لأن هذه الأنساق كانت فى رأيى خاطئة كلها . فلكى أتمكن من هذا الموضوع العسير كان لابد لى من أن أنشىء لنفسى نسقا فى المنطق الموجه . ولقد بسطت أول خطوط هذا النسق ، من حيث ارتباطه بأفكار أرسطو ، فى محاضراتى التى ألقيتها فى « الأكاديمية الأيرلندية الملكية » سنة ١٩٥١ وفى « جامعة الملكة فى بلفاست » سنة ١٩٥٢ . ونشرت النسق كاملا فى *The Journal of Computing Systems* ، سنة ١٩٥٣ : ويختلف نسق المنطق الموجه الذى وضعته عن كل ما عداه من الأنساق الموجهة ، وكان باستطاعتى على أساس هذا النسق أن أشرح الصعوبات وأصحح الأخطاء التى تحتويها نظرية أرسطو فى أقيسة الموجهات .

لقى كتابى « نظرية القياس الأرسطية » قبولا حسنا فى مقالات ودراسات تحليلية زاد عددها فيما أعلم على ثلاثين مقالا ودراسة نشرت فى أنحاء العالم بالإنجليزية والفرنسية والألمانية والعبرية والإيطالية والإسبانية . وقد كنت تواقا إلى انتهاز فرصة تسمح لى بمناقشة بعض الملاحظات النقدية التى أبداها من تعرضوا لكتابى بالتحليل ، ولكنى لم يسعنى فى هذه الطبعة الثانية إلا أن أضيف الفصول الخاصة بالمنطق الموجه (لأن نص الطبعة الأولى كان قد تم طبعه) . وإنى مدين للناشرين « كلارندن بريس » بكثير من الشكر على ذلك الذى أتاحوه لى .

دبلن ت. ل.

٣٠ يونيو ١٩٥٥

كلمة من الناشر

توفى الأستاذ يان لوكاشيفتش فى دبلن يوم ١٣ فبراير ، ١٩٥٦ ، قبل أن يخرج كتابه من المطبعة . فقام تلميذه السابق الدكتور تشسلاف ليفسكى بتصحيح تجارب طبع الفصول الزائدة وإكمال " الدليل " .

تصدير الطبعة الأولى

فى يونيو ١٩٣٩ قرأت بحثا فى الأكادىمية البولندية للعلوم بكراتسوف عن نظرية القياس الأرسطية . وقد طُبع ملخص لهذا البحث فى العام نفسه ، ولكن الحرب حالت دون نشره . ثم ظهر بعد الحرب ، ولكنه كان يحمل تاريخ '١٩٣٩' . وفى صيف عام ١٩٣٩ أعددت بالبولندية بحثا أكثر تفصيلا فى الموضوع نفسه ، وكنت قد تسلمت تجارب طبع الجزء الأول منه حين دمرت القنابل فى سبتمبر دار المطبعة تماما وضاع بذلك كل شىء . وفى الوقت نفسه أحرقت القنابل مكتبتى كلها ومعها مؤلفاتى المخطوطة . ولم يكن باستطاعتى أن أستمر فى العمل أثناء الحرب .

ولم تسنح لى فرصة جديدة لاستئناف بحوثى فى نظرية القياس الأرسطية إلا بعد ذلك بعشر سنوات ، فى دبلن ، حيث ألقى محاضرات فى المنطق الرياضى منذ عام ١٩٤٦ بالأكادىمية الأيرلندية الملكية . وبدعوة من الكلية الجامعية بدبلن ألقيت سنة ١٩٤٩ عشر محاضرات فى نظرية القياس الأرسطية ؛ وهذا الكتاب ثمرة تلك المحاضرات .

يقتصر هذا الكتاب على معالجة الأقيسة المركبة من قضايا 'مطلقة' أو غير موجهة ، لأن نظرية هذه الأقيسة هى أهم أجزاء المنطق الأرسطى . وقد عرض أرسطو هذه النظرية عرضا نسقيا فى الفصلين ١ — ٢ ، والفصول ٤ — ٧ من المقالة الأولى من كتاب « التحليلات الأولى » . وقد كان أكثر اعتمادى فى عرض النظرية على هذه الفصول كما جاءت فى طبعة ڤايتس التى مضى على ظهورها أكثر من قرن . ويؤسفنى أنى لم أتمكن من استخدام نص « التحليلات الأولى » الجديد الذى نشره السير ديڤيد روس مع مقدمة وتعليقات سنة ١٩٤٩ ، وذلك لأن طبعة روس ظهرت بعد انتهائى من الجزء التاريخى من الكتاب . فلم أستطع إلا أن أصحح

الفقرات المقتبسة عن أرسطو بالرجوع إلى النص الذى نشره روس . وقد التزمت قدر الإمكان فى التعبير الإنجليزى عن نص « التحليلات » اليونانى ترجمة أكسفورد لمؤلفات أرسطو . وبالإضافة إلى نص « التحليلات الأولى » أخذت فى اعتبارى قدماء الشراح ، وبخاصة الإسكندر . ولى أن أذكر هنا أنى مدين لشارح قديم مجهول بحل مسائل تاريخية مرتبطة بابتكار جالينوس المزعوم للشكل القياسى الرابع .

يتألف هذا الكتاب من جزء تاريخى يشتمل على الفصول ١ — ٣ ، وجزء نسقى يشتمل على الفصول ٤ — ٥ . وقد حاولت فى الجزء التاريخى أن أعرض المذاهب الأرسطية ملازما للنصوص قدر الإمكان ، ولكنى كنت حريصا دائما على شرحها من وجهة نظر المنطق الصورى الحديث . وفى اعتقادى أنه لا يوجد اليوم كتاب يعرض نظرية القياس الأرسطية عرضا وثق به . ولم تصدر المؤلفات التى ظهرت حتى الآن فى هذا الموضوع عن المناطقة ، بل كان أصحابها من الفلاسفة أو اللغويين الذين إما لم يكن باستطاعتهم أن يطلعوا على المنطق الصورى الحديث ، مثل پرانتل ، أو كانوا يجهلونه ، مثل ماير . وكل هذه المؤلفات التى تعرض المنطق الأرسطى خاطئة فى رأيى . فلم أجد ، مثلا ، مؤلفا واحدا تحقق من أن هناك خلافا أساسيا بين القياس الأرسطى والقياس التقليدى . لذلك يبدو لى أن العرض الذى بسطته فى هذا الكتاب جديد كل الجدة . وقد حاولت فى الجزء النسقى أن أشرح بعض نظريات المنطق الصورى الحديث التى يتطلبها فهم نظرية القياس الأرسطية ، وحاولت أن أتمم نظرية القياس بما يتفق والخطوط التى وضعها أرسطو نفسه . وحرصت هنا أيضا أن يكون عرضى واضحا قدر الإمكان ، حتى يفهمه الدارسون الذين لم يتمرنوا على التفكير الرياضى أو الرمزى . ومن ثمّ أرجو أن يصلح استخدام هذا الجزء من كتابى باعتباره مدخلا إلى المنطق الصورى الحديث . أما أهم النتائج الجديدة فى هذا الجزء فهى فى نظرى البرهان البتّات الذى جاء به تلميذى ى. سلوپيكى ، وفكرة الرفض التى جاء بها أرسطو

وطبقتها أنا على نظرية الاستنباط .

وإنى أتوجه بخالص الشكر إلى الأكاديمية الأيرلندية الملكية التى أتاحت لى وظيفةً مكنتنى من كتابة هذا الكتاب ، وإلى الكلية الجامعية بدبلن لأنها تكرمت بدعوتى لإلقاء محاضرات فى منطق أرسطو ؛ وأشكر أساتذة الكلية الجامعية بدبلن ، والأب أ. جوين (من الآباء اليسوعيين) والمونسنيور ج. شاين ، وقد تكرموا بإعارتى مايلزمنى من كتب . كما أنى مدين للسير ديفيد روس لقراءته الأصول ولما أبداه من مقترحات سرنى أن آخذ بها . وأتوجه بالشكر الخاص إلى الأب أ. ليتل (من الآباء اليسوعيين) ، الذى لم يمنعه مرضه فى مرحلته الخطيرة من أن يقبل عن طيب خاطر على تصحيح الفصل الأول من الناحية اللغوية ، وإلى ڤيكتور ميلى فى دبلن وديفيد ريس فى بانجور ، اللذين قرءا وصححا الكتاب كله من الناحية اللغوية . وإنى أشعر كذلك بدين كبير نحو موظفى كلارندن پريس لما أبدوه من إقبال وبشاشة عند إعداد الأصول للطبع . وإنى أهدى الجزء الخاص بجالينوس إلى صديقى الأستاذ هينريش شولتس فى مونستر ، ڤستفاليا ، وكان قد قدم إلىّ وإلى زوجتى كثيرا من العون فى سنى الحرب ، وبخاصة أثناء إقامتى فى مونستر عام ١٩٤٤ . وأهدى الكتاب كله إلى زوجتى الحبيبة ، ريچينا لوكاشيفتش ، التى ضحت بنفسها من أجل أن أحيا وأعمل . ولولا عنايتها الدائمة أثناء الحرب واستمرار تشجيعها ومعونتها فى وحشة الغربة بعد الحرب ، لما تمكنت من إنجاز هذا الكتاب أبدا .

دبلن ی. ل.

٧ مايو ١٩٥٠

فهرس

الفصل الأول
عناصر النظرية

الفصل الثانى
مقرّرات النظريـــة

الفصل الثالث
النظريـــة

صفحة

الفصل الرابع
نظرية أرسطو فى صورة رمزية

الفصل الخامس
المسألة البتّاتة

صفحة

الفصل السادس

نظرية أرسطو فى منطق القضايا الموجهة

الفصل السابع

نظرية منطق الجهات

صفحة

الفصل الثامن
نظرية أرسطو فى أقيسة الموجهات

الفصل الأول

عناصر النظرية

§ ١ – الصورة الحقيقية للقياس الأرسطى

فى ثلاثة من المؤلفات الفلسفية التى ظهرت حديثا نجد القياس الأرسطى ممثَّلاً له بما يأتى : ١

(١) كل إنسان مائت ،
سقراط إنسان ،
إذن
سقراط مائت .

هـذا المثال يبدو أنه يرجع إلى عهد قديم . فقد أورده سكستوس إمبيريقوس مع تغيير طفيف – هو وضع 'حيوان' مكان 'مائت' – على أنه قياس 'مشائى' . ٢ ولكن القياس المشائى ليس بالضرورة قياساً أرسطياً. والحق أن القياس السابق يختلف عن القياس الأرسطى من وجهين لهما أهمية منطقية .

فمن الوجه الأول ، المقدِّمة 'سقراط إنسان' قضية مخصوصة ، من حيث إن موضوعها 'سقراط' حد جزئى . ولكن أرسطو لا يُدخل فى نظريته الحدود الجزئية ولا المقدمات المخصوصة . وإذن فالقياس الآتى أقرب إلى أن يكون أرسطياً :

(٢) كل إنسان مائت ،
كل إغريقى إنسان ،
إذن
كل إغريقى مائت . ٣

غير أن هذا القياس ليس أرسطياً هو الآخر . إنه استنتاج نستخرج فيه النتيجة 'كل إغريقى مائت' من المقدمتين 'كل إنسان مائت' و 'كل إغريقى إنسان' وذلك بعد أن نسلم بصدق كل منهما . والعلامة الدالة على الاستنتاج هى لفظة 'إذن' (ara) . ولكن — وهذا هو وجه الخلاف الثانى — لم يصُغ أرسطو قياساً واحداً على أنه استنتاج أولاً ، وإنما صاغ أقيسته جميعاً على أنها قضايا لزومية يتألف مقدمها من المقدمتين ويكون تاليها هو النتيجة .

وعلى ذلك فالقضية اللزومية الآتية تكون أقرب إلى القياس الأرسطى :

(٣) إذا كان كل إنسان مائتاً
وكان كل إغريقى إنساناً ،
فإن كل إغريقى مائت .

هذه القضية اللزومية ليست إلا مثالاً مستحدثاً للقياس الأرسطى ولا وجود لها فى مؤلفات أرسطو . وقد كان يحسن من غير شك أن يكون لدينا على سبيل المثال قياس جاءنا من أرسطو نفسه . غير أن كتاب « التحليلات الأولى » لا يحتوى ، للأسف ، على قياس واحد مركب من حدود متعينة . ولكن يوجد فى كتاب « التحليلات الثانية » بعض فقرات نستطيع أن نستخرج منها أمثلة قليلة لأقيسة من هذا النوع . وأبسط هذه الأمثلة ما يأتى :

(٤) إذا كان كل نبات عريض الأوراق هو غير دائم الخضرة
وكانت كل كرمة هى نباتاً عريض الأوراق ،
فإن كل كرمة هى نبات غير دائم الخضرة . ٤

هذه الأقيسة السابقة جميعاً — سواء كانت أرسطية أم لا — ليست إلا أمثلة لبعض الصور المنطقية ، ولكنها لا تنتمى إلى المنطق ، لأنها تحتوى على حدود لا تنتمى إلى المنطق ، مثل 'إنسان' أو 'كرمة' . فالمنطق ليس علماً موضوعه الإنسان أو النبات ، وإنما هو يصدق على هذه الأشياء كما يصدق على غيرها سواء بسواء . فلكى نحصل على قياس لا يخرج عن حدود المنطق

البحث يجب أن نستبعد من القياس ما يمكن أن نسميه مادته ولا نستبقى غير صورته . وهذا ما عمله أرسطو ، إذ كان أول من استعمل الحروف بدلاً من الموضوعات والمحمولات المتعينة . فاذا وضعنا فى (٤) الحرف ا بدلاً من 'غير دائم الخضرة' ، والحرف ب بدلاً من 'نبات عريض الأوراق' والحرف ج بدلاً من 'كرمة' فإننا نحصل على الصورة القياسية الآتية :

(٥) إذا كان كل ب هو ا
وكان كل ج هو ب ،
فإن كل ج هو ا .

هذا القياس هو إحدى القضايا المنطقية التى ابتكرها أرسطو ؛ ومع ذلك فهو أيضاً يختلف أسلوباً عن القياس الأرسطى الصحيح . ذلك أن أرسطو حين يصوغ الأقيسة من الحروف ، يضع دائماً المحمول أولاً والموضوع آخراً . فهو لا يقول قط 'كل ب هو ا' ، وإنما يستعمل بدلاً من ذلك العبارة 'ا محمول على كل ب' . وأكثر من ذلك قوله 'ا ينتمى إلى كل ب' .٥ فإذا طبقنا أولى هاتين العبارتين على الصورة (٥) حصلنا على ترجمة دقيقة لأهم قياس أرسطى ، هو القياس الذى عرف فيما بعد باسم **Barbara** :

(٦) إذا كان ا محمولاً على كل ب
وكان ب محمولاً على كل ج ،
فإن ا محمول على كل ج .٦

وعلى ذلك النحو بدأنا من المثال الزائف (١) فتأدينا خطوة خطوة إلى القياس الأرسطى الصحيح (٦) . فلنشرح الآن هذه الخطوات ونقمها على أساس من النصوص .

§ ٢ — المقدّمات والحدود

يتكون كل قياس أرسطى من ثلاث قضايا تسمى مقدّمات . والمقدمة

(protasis) جملة تثبت شيئاً لشيء أو تنفي شيئا عن شيء . ١ وبهذا المعنى النتيجة أيضاً protasis لأنها تقرر شيئا لشيء . ٢ والعنصران اللذان يدخلان في تكوين المقدمة هما موضوعها ومحمولها . وهذان العنصران يسميهما أرسطو بـ 'الحدين' ، وهو يعرّف الحد (horos) بأنه ما تنحل إليه المقدمة. ٣ أما المعنى الأصلي للكلمة اليونانية horos ، وكذلك الكلمة اللاتينية terminus ، فهو 'المنتهى' أو 'الطرف' .وعلى ذلك يكون حدا المقدمة ، أي موضوعها ومحمولها ، هما طرفي المقدمة ، أي بدايتها ومنتهاها . وهذا هو نفس معنى كلمة horos ، فينبغي الاحتراز من خلط هذه الكلمة المنطقية بغيرها من الكلمات السيكولوجية أو الميتافيزيقية ، مثل 'فكرة' أو 'معنى' أو 'مفهوم' أو Begriff في الألمانية . ٤

وكل مقدمة فهي إما كلية أو جزئية أو مهملة . وللكلية علامتـــان هما لفظتا 'كل' و 'لا' مضافتين إلى الموضوع ؛ وعلامات الجزئية هي 'بعض' و 'ليس بعض' و 'ليس كل' . أما المقدمة التي لا تحتوي على علامة تدل على كم كلي أو جزئي فتسمى مهملة مثل 'اللذة ليست خيراً' . ٥

لا يذكر كتاب « التحليلات الأولى » شيئاً عن الحدود . ولا نجد تعريفاً للحدود الكلية والجزئية إلا في كتاب « العبارة » حيث يسمى الحد كلياً إذا كان من طبيعته أن يحمل على موضوعات كثيرة ، مثل 'إنسان' ؛ ويسمى جزئياً إذا لم يكن بهذه الصفة ، مثل 'كالياس' . ٦ وقد غاب عن أرسطو أن غير الكلي من الحدود ليس بالضرورة جزئياً ، فقد يكون فارغا لا يدل على شيء موجود ، كالحد tragelaphos * الذي يذكره هو نفسه في فصل سابق : ٧

---

* تدل الكلمة على حيوان خرافي نصفه جدي tragos ونصفه أيل elaphos .

لم يلتفت أرسطو فى بنائه لمنطقه إلى الحدود الجزئية أو الفارغة . ففى الفصول الأولى من « التحليلات الأولى » ، وهى الفصول التى تحتوى على عرضه المنهجى لنظريته القياسية ، لا يذكر غير الحدود الكلية . كما لاحظ الإسكندر بحق أن نفس تعريف المقدمة الذى أعطاه أرسطو لا ينطبق إلا على الحدود الكلية ولا يصلح للجزئية .٨ فمن البين أن حدود المقدمات الكلية والجزئية لابد من أن تكون كلية. فلا شك فى أن أرسطو ما كان يقبل عبارات مثل 'كل كالياس إنسان' أو 'بعض كالياس إنسان' على أنها عبارات ذات معنى ، إذ لم يوجد إلا كالياس واحد . ومثل ذلك ينبغى أن يقال على حدود القضايا المهملة : أعنى أنها هى أيضاً حدود كلية . ويلزم هذا من الاسم الذى اختاره أرسطو لها ومن الأمثلة التى أعطاها . إن من يتردد بين القضيتين 'لا لذة خير' و'ليس بعض اللذه خيراً' ولا يعلم إن كانت الثانية فقط صادقة أو إن كانت القضيتان صادقتين معاً ، فباستطاعته أن يقول — دون أن يحدد كمّ الموضوع —'اللذة ليست خيراً'. ولكن لفظ 'اللذة' فى هذه الجملة الأخيرة ما يزال حداً كلياً كما كان فى الجملتين السابقتين . أما من الناحية العملية فقد عمد أرسطو ، فى عرضه المنهجى لنظريته القياسية ، إلى اعتبار المقدمات المهملة فى حكم الجزئية دون أن ينص صراحة على تكافئهما. ٩ وكان أول من نص على هذا التكافؤ هو الإسكندر . ١٠

ليست للمقدمات المهملة أهمية ما فى نسق أرسطو المنطقى . إذ أنه لم يصغ فى هذا النوع من المقدمات مقررةً من مقرراته المنطقية سواء كانت قاعدة للعكس أو قياساً . وإذن فلم يخطىء المناطقة المتأخرون حين أسقطوا القضايا المهملة من حسابهم واكتفوا بأنواع المقدمات الأربعة التى يعرفها جيداً كل من درس المنطق التقليدى ، أعنى الكلية الموجبة والكلية السالبة والجزئية الموجبة والجزئية السالبة . وفى هذا التقسيم الرباعى لا مكان للمقدمات المخصوصة .

§ ٣ — لم أهمل أرسطو الحدود الجزئية

فى « التحليلات الأولى » فصل شائق يقسم فيه أرسطو الأشياء جميعاً إلى ثلاث فئات . فيقول إن من الأشياء مالا يمكن أن يُحمل حملاً صادقاً على أى شىء كان ، مثل كليون وكالياس والجزئى المحسوس ، ولكن أشياء أخرى يمكن أن تحمل عليه ، مثل إنسان أو حيوان. وثم فئة ثانية تتألف من الأشياء التى تحمل على غيرها ولا يحمل شىء عليها . ولا يعطى أرسطو مثالاً لهذه الأشياء ، ولكن من الواضح أنه يقصد أكثر الأشياء عموماً ، كالوجود (to on) . ويدخل فى الفئة الثالثة الأشياء التى تحمل على غيرها ويُحمل غيرها عليها ، مثال ذلك الإنسان يحمل على كالياس ويحمل عليه الحيوان . وأخيراً يقول أرسطو إن الحجج والأبحاث تُعنى ، على وجه العموم ، بهذا النوع الأخير من الأشياء .١

فى هذه الفقرة بعض الأخطاء التى يجب أن نصححها أولاً . فليس من الصواب أن يقال إن شيئاً يمكن أن يحمل على شىء آخر . فالأشياء لا يمكن أن تحمل ، لأن المحمول جزء من قضية والقضية سلسلة من كلمات ملفوظة أو مكتوبة لها معنى معين . فيجوز أن يحمل الحد 'كالياس' على حد آخر ، ولا يجوز أن يحمل الشىء كالياس بحال من الأحوال . إن التصنيف الذى أمامنا لا يقسم الأشياء بل الحدود .

وكذلك لا يصح القول إن الحدود الجزئية ، مثل 'كالياس' ، لا يمكن أن تحمل حملاً صادقاً على أى شئ آخر . فإن أرسطو نفسه يعطينا أمثلة لقضايا صادقة ذات محمول جزئى ، مثل 'هذا الشىء الأبيض هو سقراط' أو 'هذا الذى يقترب هو كالياس' .٢

ويقول أرسطو إن هذه القضايا صادقة 'بالعرض'، ولكن هناك أمثلة أخرى لقضايا من هذا النوع ليست صادقة بالعرض ، مثل 'سقراط هو

سقراط ' أو ' سفرونيسقوس هو أبو سقراط ' .

وثم خطأ ثالث يتعلق بالنتيجة التى يستنبطها أرسطو من تقسيمه للحدود . ليس بصحيح أن حججنا وأبحاثنا تنصب ، بوجه عام ، على الحدود الكلية التى تحمل على غيرها ويحمل غيرها عليها . فمن الواضح أن الحدود الجزئية لها من الأهمية ما للحدود الكلية ، ولا يصدق هذا فى الحياة اليومية فقط ، بل فى البحوث العلمية كذلك . إن أكثر ما يعيب المنطق الأرسطى أنه لم يفسح مكاناً للحدود الجزئية أو للقضايا المخصوصة . فما السبب فى ذلك ؟

هناك رأى شائع بين الفلاسفة يقول إن أرسطو قام ببناء نسقه المنطقى متأثرا بفلسفة أفلاطون ؛ فقد كان أفلاطون هو الذى اعتقد بأن موضوع المعرفة الحقة ينبغى أن يكون ثابتاً وقابلاً للتعريف الدقيق ، أى كلياً لا جزئياً . ولكنى لا أقبل هذا الرأى. فليس له ما يؤيده فى نص «التحليلات الأولى » . إن هذا الكتاب المنطقى البحت يخلو تماماً من كل صبغة فلسفية ؛ ويصدق هذا على الفقرة التى أوردناها آنفا . إن الحجة القائلة بأن أبحاثنا تنصب عامة على الحدود الكلية إنما هى حجة عملية . وبالرغم من شدة ضعفها الذى لا بد قد لاحظه أرسطو ، فإنه لا يدعمها بأية حجة فلسفية مأخوذة من أفلاطون .

ولكن هناك أمراً آخر جديراً بالملاحظة قد يساعدنا على توضيح هذه المشكلة . يؤكد أرسطو أن الحد الجزئى لا يصلح أن يكون محمولاً فى قضية صادقة ، وكذلك يقول إن أكثر الحدود كلية لا يصلح أن يكون موضوعاً فيها . وقد رأينا من قبل أن الحكم الأول لا يصدق بوجه عام ، ويبدو أن الحكم الثانى كاذب كذلك . ولكن – مهما يكن من صدق هذين الحكمين أو كذبهما – يكفى أن أرسطو قد قرر صدقهما وأنه استبعد من نسقه الحدود التى رآها لا تصلح أن تكون موضوعات ومحمولات معاً فى

قضايا صادقة . وهنا توجد فى رأيى النقطـة الرئيسية فى المشكلة التى نحن بصددها . فمن الجوهرى للقياس الأرسطى أن يجوز للحـد الواحد فيه أن يكون موضوعاً ومحمولاً دون أى قيد . وفى كل شكل من أشكال القياس الثلاثة التى عرفها أرسطو يوجد حد يقع موضوعاً مرة ومحمولاً مرة أخرى : وهو الحد الأوسط فى الشكل الأول ، والحـد الأكبر فى الشكل الثانى ، والحد الأصغر فى الشكل الثالث . وفى الشكل الرابـع يكون كل حد من الحدود الثـلاثة موضوعاً مرة ومحمولا مرة أخرى . فالقياس الأرسطى كما تصوره أرسطو يتطلب حـدوداً متجانسة من حيث صلاحيتها لأن تكون موضوعات ومحمولات . وهذا هو ما يبدو أنه السبب الحقيقى فى إهمـال أرسطو للحدود الجزئية .

§ ٤ — المتغيرات

لا يعطينا أرسطو فى عرضه المنهجى لنظريته القياسية أمثلة لأقيسة صاغها من حدود متعينة . وهو لا يستخدم هذا النوع من الحدود إلا للتمثيل على الأقيسة الفاسدة ، وفى هذه الحالة يستخدم بالطبع حدوداً كلية مثل 'إنسان'، 'حيوان'، 'فرس' . أما الأقيسة الصحيحة فقد عبر عن حدودها جميعاً بحروف ، أى متغيرات ، مثل 'إذا كان ر ينتمى إلى كل ص وكان ف ينتمى إلى بعض ص ، فإن ف ينتمى إلى بعض ر ' .١

وقد كان إدخال المتغيرات فى المنطق من أعظم مبتكرات أرسطو . ويكاد المرء لا يصدق أن أحداً من الفلاسفة أو اللغويين لم ينبه للآن إلى هذه الحقيقة الفائقة الأهمية .٢ لهذا أجازف بالقول إنهم لابد كانوا جميعاً لا يجيدون معرفة الرياضيات ، إذ يعلم كل رياضى أن إدخال المتغيرات فى علم الحساب كان فتح عهد جديد فى ذلك العلم . ويبدو أن أرسطو قد اعتبر ابتكاره هذا شيئاً واضحاً لا يحتاج إلى بيان ، وذلك لأنه لا يتكلم عن المتغيرات فى أى موضع

من مؤلفاته المنطقية ، وكان الإسكندر أول من قال صراحة إن أرسطو صاغ أقيسته من حروف stoicheia ، حتى يبين أن النتيجة لاتلزم عن مادة المقدمتين ، بل تلزم عن صورتيهما واجتماعهما ، فالحروف علامات الشمول وهى تدل على لزوم النتيجة دائماً أياً كانت الحدود التى نختارها .٣ وثم شارح آخر، هو يوحنا فيلوپونوس ، كان يدرك تمام الإدراك أهمية المتغيرات ومغزاها. فهو يقول إن أرسطو بين بالأمثلة كيف يمكن عكس المقدمات جميعاً ، ثم وضع بعض القواعد الكلية الخاصة بالعكس مستخدماً فى ذلك الحروف بدلا من المتغيرات. وذلك لأن القضية الكلية يدحضها مثال واحد تكذب فيه ، ولكن البرهنة على صدقها لاتكون إلا بالنظر فى كل أحوالها الجزئية (وهذا أمر لانهاية له ، وهو من ثم ممتنع) ، أو بالرجوع إلى قاعـــدة كلية بينة : ويصوغ أرسطو مثل هذه القاعدة من حروف ؛ وللقارئ أن يعوض (hypoballein) عن الحروف بما يشاء من الحدود المتعينة . ٥

وقد رأينا من قبل أن أرسطو لايسمح بالتعويض عن المتغيرات إلا بحدود كلية . وهو يجرى مثل هذا التعويض فى مثال سبق لنا اقتباسه فيقول : ' فليدل ا على غير دائم الخضرة ، وليدل ب على النبات عريض الأوراق ، وليـدل جـ على الكرمة '. وهذا هو النوع الوحيد من التعويض الذى نجده فى كتاب « التحليلات الأولى». ولايعوض أرسطو قط عن المتغير ا بمتغير آخر ب رغم إدراكه التام أن الضرب القياسى الواحد يمكن صياغته من متغيرات مختلفة . فمثلا الضرب Disamis الذى أوردناه فى بداية هذا العدد قد صيغ من الحروف ر ، ص ، ف ، وفى موضع آخر يصوغه أرسطو من الحروف جـ ، ب ، ا . ومن البين أن صحة القياس لاتتوقف على شكل المتغيرات المستخدمة فى صياغته : وأرسطو يعلم هذ دون أن يصرح به ، وقد كان الإسكندر هو الذى عبر عن هذه الحقيقة صراحة . ٦

لا يوجد فى «التحليلات الأولى» فقرة واحدة يساوى فيها أرسطو بين متغيرين مختلفين . بل إنه لا يساوي بين المتغيرين حين يعوض عنهما بحد واحد بعينه . وفى المقالة الثانية من «التحليلات الأولى» ينظر أرسطو فيما إذا كان يمكن أن نصوغ قياساً من مقدمتين متضادتين . فيقول إن هذا ممكن فى الشكلين الثانى والثالث. ثم يمضى قائلا: فليدل كل من ب ، ج على العلم ، وليدل ا على الطب . فإذا سلم المرء بأن 'كل طب هو علم' وأن 'لا طب هو علم' ، فقد سلم بأن 'ب ينتمى إلى كل ا' وأن 'ج ينتمى إلى لا ا' . بحيث ينتج أن 'بعض العلم ليس علماً' ؛ ٧ وفى هذا إشارة إلى الضرب القياسى الآتى : 'إذا كان ب ينتمى إلى كل ا وكان ج ينتمى إلى لا ا ، فإن ج لا ينتمى إلى بعض ب' . ٨ ولكى نحصل من هذا الضرب على قياس ذى مقدمتين متضادتين يكفى أن نساوى بين المتغيرين ب ، ج ، أى نضع ب مكان ج . فنحصل بهذا التعويض على الآتى : 'إذا كان ب ينتمى إلى كل ا وكان ب ينتمى إلى لا ا ، فإن ب لاينتمى إلى بعض ب' ولا ضرورة لسلوك الطريق الملتوية باتخاذ حدود متعينة مثل 'العلم' و 'الطب' . ولكن يبدو أن أرسطو لم يتبين الطريق المستقيمة فى هذه المسألة ، أى طريق المساواة بين المتغيرات .

ويعلم أرسطو أن القضايا المشابهة للقضية 'بعض العلم ليس علماً' لا يمكن أن تكون صادقة . ٩ ويعلم أن تعميمها فى قولنا 'بعض ا ليس ا' (أى ، 'ا لا ينتمى إلى بعض ا') لابد من أن يكون كاذباً أيضاً . ولا يحتمل كثيراً أن يكون أرسطو قد علم بهذه الصيغة . فكان الإسكندر أيضاً هو الذى أدرك كذبها فاستخدم هذه الحقيقة فى البرهنة على قانون عكس المقدمة الكلية السالبة . وهو برهان بالخلف ، يقول فيه : إذا لم تكن المقدمة 'ا ينتمى إلى لا ب' قابلة للانعكاس ، فانفرض أن ب ينتمى إلى بعض ا . ومن هاتين المقدمتين نحصل بقياس من الشكل الأول على النتيجة الممتنعة الآتية :

لا ينتمى إلى بعض ا' . وواضح أن الإسكندر يقصـــد الضرب Ferio من الشكل الأول : 'إذا كان ا ينتمى إلى لا ب ، وكان ب ينتمى إلى بعض جـ ، فإن ا لا ينتمى إلى بعض جـ' ، ١٠ وهو يساوى فى هذا الضرب بين المتغيرين ا، جـ إذ يضع ا مكان جـ . وربما كان هذا أبين مثال وصل إلينا من مصدر قديم للاستدلال بواسطة التعويض .

§ ٥ — الضرورة القياسية

رأينا من قبل ١ أن القياس الأرسطى الأول ، Barbara ، يمكن التعبير عنه فى صورة القضية اللزومية الآتية :

إذا كان ا محمولا على كل ب
وكان ب محمولا على كل جـ ،
فإن ا محمول على كل جـ .

ولكن هناك فارقاً لا يزال قائماً بين هذه الصيغة وبين النص اليونانى الصحيح. ولا تختلف المقدمتان هنا عنها فى النص اليونانى ، ولكن الترجمة الدقيقة للنتيجة كان يجب أن تكون كالآتى : 'ا محمول بالضرورة على كل جـ'. وهذه الكلمة : 'بالضرورة' (anagcê) ، هى العلامة الدالة على ما يسمى بـ 'الضرورة القياسية'. ويكاد يستخدمها أرسطو فى كل القضايا اللزومية التى تحتوى على متغيرات وتمثل قوانين منطقية : أى فى قوانين العكس وفى الأقيسة . ٢

ولكن بعض الأقيسة لا تحتوى على هذه الكلمة ؛ كما فى الصورة الأرسطية الآتية للضـــــــرب Barbara : ' إذا كان ا ينتمى إلى كل ب وكان جـ ينتمى إلى كل ا ، فإن جـ ينتمى إلى كل ب ' . ٣ ولأن هذه الكلمة قد أمكن إغفالها فى بعض الأقيسة ،فلابد أن يكون من الممكن إغفالها تماماً فى كل الأقيسة. فلننظر إذن فيما تعنيه هذه الكلمة والسبب فى استخدام أرسطو لها.

ويبدو أن هذه مسألة بسيطة حسمها أرسطو نفسه ضمناً ومن غير قصد فى معالجته لقوانين العكس ، إذ يقول : 'إذا كان ا ينتمى إلى بعض ب ، فبالضرورة ينتمى ب إلى بعض ا ؛ ولكن إذا كان ا لا ينتمى إلى بعض ب ، فليس من الضرورى أن ب لا ينتمى إلى بعض ا' . لأن ا إذا كان يدل على 'إنسان' وكان ب يدل على 'حيوان' ، فيصدق أن بعض الحيوان ليس إنساناً ، ولكن لا يصــدق أن بعض الإنسان ليس حيواناً : من حيث إن كل إنسان فهو حيوان .[٤] فنرى من هذا المثال أن أرسطو يستعمل علامة الضرورة فى تالى قضية لزومية صادقة حتى يؤكد صــدق القضية اللزومية بالنسبة لكل قيم المتغيرات الواقعة فيها . ولنا إذن أن نقول 'إذا كان ا ينتمى إلى بعض ب ، فبالضرورة ينتمى ب إلى بعض ا' ، إذ يصدق أنه 'أياً كان ا وأياً كان ب ، إذا كان ا ينتمى إلى بعض ب ، فإن ب ينتمى إلى بعض ا' . ولكننا لا نستطيع القول إنه 'إذا كان ا لا ينتمى إلى بعض ب ، فبالضرورة ب لا ينتمى إلى بعض ا' ، إذ لا يصدق أنه 'أياً كان ا وأيا كان ب ، إذا كان ا لا ينتمى إلى بعض ب ، فإن ب لا ينتمى إلى بعض ا' . فهناك، كما رأينا، قيمتان للمتغيرين ا ، ب تحققان مقدم القضية اللزومية الأخيرة، ولكنهما لا تحققان تاليها . والعبارات الشبيهة بـ 'أياً كان ا' أو 'أياً كان ب' تسمى فى المنطق الحديث بالأسوار الكلية . فالعلامة الأرسطية الدالة على الضرورة القياسية تمثل سوراً كلياً . ومن الجائز إغفالها لأنه يجوز أن نغفل السور الكلى إذا كان يأتى فى مطلع قضية صادقة .

وهذا كله معلوم ، بالطبع ، لطالبى المنطق الصورى الحديث ، ولكنه من غير شك لم يكن معلوماً للفلاسفة منذ حوالى خمسين عاماً . ومن ثم لا يدهشنا أن يتخذ أحدهم ، هو هينريش ماير، هذه المشكلة أساساً يقيم عليه نوعاً من النظر أظنه نظراً فلسفياً رديئاً . يقول [٥] : 'إن النتيجة لازمة عن

المقدمتين لزوماً ضرورياً . وينشأ هذا اللزوم عن المبدأ القياسى وتكشف ضرورته بوضوح عما للوظيفة الاستدلالية من قوة تركيبية' . وأنا لست أفهم هذه الجملة الأخيرة ، لأنى لا أدرك ما تعنيه الألفاظ 'ماللوظيفة الاستدلالية من قوة تركيبية' . وفضلا عن ذلك فإنى لست متأكداً مما تعنيه عبارة 'المبدأ القياسى' ، إذ لاعلم لى بوجود مثل هذا المبدأ أصلا . ويمضى ماير فى تأملاته فيقول ٦ : 'بناء على هاتين المقدمتين اللتين أتصورهما وأعبر عنهما ، يجب أن أتصور وأعبر عن النتيجة بدافع قهرى قائم فى فكرى.' وهذه الجملة لا شك فى أنى أفهمها ، ولكنها بينة الكذب . ومن السهل أن تتحقق من كذبها إن تصورت ونطقت بمقدمتى قياس مثل 'كل ا هو ج' و 'ليس بعض ب هو ج' ، دون أن تنطق بالنتيجة التى تلزم عنهما .

§ ٦ — ما المنطق الصورى ؟

'يقال عادة إن المنطق صورى من حيث إنه لا يتعلق إلا بصورة الفكر ، أى بالنحو الذى نفكر عليه دون نظر إلى الموضوعات المعينة التى نفكر فيها.' هذه عبارة مأخوذة من المختصر الجامع الشهير الذى وضعه كينز فى المنطق الصورى . ١ وإليك عبارة أخرى مأخوذة من كتاب *History of Philosophy* للأب كوپلستون : 'كثيراً ما يوصف المنطق الأرسطى بأنه منطق صورى. وهذا الوصف ينطبق على منطق أرسطو من حيث هو تحليل لصور الفكر.' ٢

فى هذين الاقتباسين عبارة لا أفهمها هى 'صورة الفكر' . إن الفكر ظاهرة سيكولوچية ، والظواهر السيكولوچية ليس لها صفة الامتداد . فما المقصود بصورة شئ لا امتداد له ؟ إن عبارة 'صورة الفكر' هذه مفتقرة إلى الدقة ويبدو أن افتقارها إلى الدقة يرجع إلى تصور خاطئ للمنطق . فإنك إذا اعتقدت حقاً أن المنطق علم قوانين الفكر ، فأنت خليق أن تظن المنطق الصورى بحثاً فى صور الفكر .

ولكن المنطق ليس علم قوانين الفكر . وليست غايته أن يبحث عن الكيفية التى نفكر بها فعلا ولا عن كيف يجب أن نفكر . فالمهمة الأولى يختص بها علم النفس . والمهمة الثانية يختص بها فن يشبه فى نوعه فن تقوية الذاكرة . وليس للمنطق شأن بالفكر يزيد على شأن الرياضيات . نعم لابد لك من أن تفكر حين تجرى استنتاجاً أو برهاناً ، كما لابد لك من أن تفكر أيضاً حين تحل مسألة رياضية . ولكن قوانين المنطق لا تتعلق بأفكارك أكثر مما تتعلق بها الرياضيات . إن ما يسمى بـ 'المذهب السيكولوچى' فى المنطق ليس إلا علامة على تدهور المنطق فى الفلسفة الحديثة . ولم يكن أرسطو مسئولا عن هذا التدهور . إذ ليس يوجد فى كتاب «التحليلات الأولى» لفظ سيكولوچى واحد، وهو الكتاب الذى عرض فيه أرسطو نظريته القياسية عرضاً منهجياً. لقد كان يعرف معرفة الواثق بالحدس ما ينتمى إلى موضوع المنطق ، ولم يكن بين المسائل المنطقية التى عالجها مسألة واحدة تتصل بظاهرة سيكولوچية كالفكر .

ما هو إذن موضوع المنطق فى نظر أرسطو ،ولم يوصف منطقه بأنهصورى؟ لم يجب أرسطو على هذا السؤال ، وإنما أجاب عليه أتباعه المشاؤون .

كان هناك نزاع بين المدارس الفلسفية اليونانية القديمة حول صلة المنطق بالفلسفة . فزعم الرواقيون أن المنطق جزء من الفلسفة ، وقال المشاؤون إن المنطق آلة الفلسفة . وذهب الأفلاطونيون إلى أن المنطق جزء من الفلسفة وآلتها على السواء . وليس لهذا النزاع نفسه أهمية خاصة ، إذ يبدو أن المسألة المتنازع عليها تعتمد فى حلها بقدر كبير على الاصطلاح . ولكن المشائين جاءوا بحجة تستحق منا الانتباه ، وقد احتفظ لنا بها أمونيوس فى شرح له على «التحليلات الأولى» .

يوافق أمونيوس الأفلاطونيين ويقول : إذا أخذتم أقيسة من حدود متعينة ،

كما يفعل أفلاطون فى برهنته القياسية على خلود النفس . فأنتم تجعلون من المنطق جزءاً من الفلسفة ؛ ولكنكم إذا نظرتم إلى الأقيسة باعتبارها قواعد صيغت من حروف ، مثل 'ا محمول على كل ب ، ب محمول على كل جـ ، إذن ا محمول على كل جـ' — وهذا ما يفعله المشاؤون متبعين فى ذلك أرسطو — فأنتم تنظرون إلى المنطق باعتباره آلة للفلسفة .[٣]

ويهمنا أن نتبين من هذه الفقرة أن المشائين الذين اتبعوا أرسطو لم يدخلوا فى المنطق غير القوانين القياسية المصوغة من المتغيرات ، لا تطبيقاتها المصوغة من حدود متعينة . وتسمى الحدود المتعينة ، أى قيم المتغيرات ، مادة (hylê) القياس . وإذا جردت القياس من كل حدوده المتعينة ، بأن تضع مكانها حروفاً ، فقد جردته من مادته ويسمى الباقى صورته . فلننظر من أى العناصر تتكون هذه الصورة .

تتألف صورة القياس من بعض المتغيرات المرتبة على نحو معين بالإضافة إلى ما يسمى بالثوابت المنطقية . ومن هذه الثوابت عبارتان مساعدتان هما الرابطة 'و' والرابطة 'إذا' ، وسنرى فيما بعد أنهما ينتميان إلى نسق منطقى أساسى أكثر من النسق الأرسطى . أما الثوابت الأربعة الباقية ، أعنى 'ينتمى إلى كل' ، 'ينتمى إلى لاواحد' ، 'ينتمى إلى بعض' و 'لاينتمى إلى بعض' ،[٤] فهى من خصائص المنطق الأرسطى . وتمثل هذه الثوابت علاقات بين حدود كلية . وقد دل عليها مناطقه العصر الوسيط بالحروف A ، E ، I و O على الترتيب . وقد بنيت نظرية القياس الأرسطية كلها على هذه العبارات الأربع بمساعدة الرابطتين 'و' و 'إذا' . فلنا أن نقول إذن : إن منطق أرسطو نظرية موضوعها العلاقات A ، E ، I و O فى مجال الحدود الكلية .

وواضح أن مثل هذه النظرية لا تتصل بتفكيرنا أكثر مما تتصل به ، مثلا ، النظرية الخاصة بعلاقتى أكبر وأصغر فى مجال الأعداد . بل إن هناك بعض

وجوه شبه بين هاتين النظريتين . قارن ، مثلا ، القياس Barbara :

إذا كان ا ينتمى إلى كل ب
وكان ب ينتمى إلى كل جـ ،
فإن ا ينتمى إلى كل جـ ،

بالقانون الأرثماطيقى الآتى :

إذا كان ا أكبر من ب
وكان ب أكبر من جـ ،
فإن ا أكبر من جـ .

وبالطبع توجد بعض الخلافات بين هذين القانونين : فليس مجال المتغيرات واحداً فى الحالتين ، والعلاقات أيضاً مختلفة . ولكن العلاقتين متفقتان فى صفة واحدة رغم اختلافهما ورغم انعقادهما بين حدود مختلفة : وهذه الصفة هى أنهما علاقتان متعديتان ، أى أنهما حالتان خاصتان للصيغة الآتية :

إذا كان ا له مع ب العلاقة ع
وكان ب له مع جـ العلاقة ع ،
فإن ا له مع جـ العلاقة ع .

ومن الغريب أن هذه الحقيقة عينها قد لاحظها مناطقة المدرسة الرواقية المتأخرة . فقد أنبأنا الإسكندر بأن الحجج الشبيهة بقولنا 'الأول أكبر من الثانى ، والثانى أكبر من الثالث ، إذن الأول أكبر من الثالث' كان الرواقيون يعتبرونها 'منتجة لا بمنهج' ، ولم ينظروا إليها على أنها أقيسة بالمعنى المأخوذ به فى منطقهم . ومع ذلك فقد اعتبر الرواقيون مثل هذه الحجج مجانسة (homoioi) للأقيسة الحملية . ° وهذه الملاحظة التى أدلى بها الرواقيون وحاول الإسكندر تفنيدها دون أن يأتى بحجج مقنعة تعارضها ، تعزز الفرض القائل بأن المنطق الأرسطى تُصوِّر على أنه نظرية تتناول نوعاً خاصاً من العلاقات ، مثله فى ذلك النظرية الرياضية.

§ ٧ — ما المذهب الصورى ؟

المنطق الصورى والمذهب الصورى فى المنطق شيئان مختلفان . فالمنطق الأرسطى منطق صورى ولكنه ليس صوريَّ المذهب ، فى حين أن منطق الرواقيين صورى وصورى المذهب معاً. فلنشرح المقصود فى المنطق الصورى الحديث بـ 'المذهب الصورى' .

يسعى المنطق الصورى الحديث إلى تحقيق أكبر قدر ممكن من الدقة . ولا سبيل إلى هذه الغاية إلا باستخدام لغة مكونة من علامات مرئية لا يتغير شكلها . ومثل هذه اللغة أمر لا يستغنى عنه عالم من العلوم . فالمرء لا يكاد يدرك أفكاره إلا فى ثوبها اللفظى ؛ أما أفكار الآخرين التى لم تتخذ شكلا خارجياً فلا يتوصل إليها إلا أصحاب الكشف. وكل حقيقة علمية نطلب إدراكها وتحقيقها فلابد من صوغها فى صورة خارجية تكون فى متناول فهم الجميع. وكل هذا الذى قلناه يبدو حقاً لانزاع فيه . ومن ثم فالمنطق الصورى الحديث قد عنى أكثر العناية بدقة اللغة . وما يسمى بالمذهب الصورى هو النتيجة اللازمة عن هذا الاتجاه نحو الدقة . فلنحلل المثال الآتى حتى نفهم المقصود بالمذهب الصورى .

فى المنطق قاعدة خاصة بالاستنتاج كان يطلق عليها سابقاً *modus ponens* ، وتعرف الآن بقاعدة الفصل . ومؤدى هذه القاعدة أننا إذا قررنا قضية لزومية صورتها 'إذا كان ق ، فإن ك' ، وقررنا أيضاً مقدم هذه القضية ، فلنا أن نقرر تاليها ك . ولكى نستطيع تطبيق هذه القاعدة لابد لنا من معرفة أن القضية ق ، التى نقررها منفصلة ، تعبر عن نفس المعنى الذى يعبر عنه المقدم ق فى القضية اللزومية ، من حيث إن هذا شرط لا يجوز الاستنتاج بدونه . ونحن لا نستطيع تقرير ذلك إلا إذا كان للقافين نفس الشكل الخارجى . ذلك أننا لا نستطيع أن ندرك المعنيين اللذين تعبر عنهما القافان

إدراكاً مباشراً ، ومن الشروط الضرورية للتحقق من تطابق معنيين أن تكون عبارتاهما الظاهرتان متطابقتين — وإن كان هذا الشرط ليس كافياً . فلو قررت مثلا القضية اللزومية 'إذا كان جميع الفلاسفة بشراً فإن جميع الفلاسفة مائتون' ، وقررت معها القضية الآتية باعتبارها مقدمة ثانية 'كل فيلسوف بشر' ، لما كان باستطاعتك أن تستخلص من هاتين المقدمتين النتيجة 'جميع الفلاسفة مائتون' . فليس ما يضمن أن 'جميع الفلاسفة بشر' تعبر عن نفس المعنى الذى تعبر عنه 'كل فيلسوف بشر' . ولكان من الضرورى أن تأتى بتعريف تبين فيه أن القضية 'كل ا هو ب' تدل على نفس معنى 'جميع ا هم ب' ؛ وبناء على هذا التعريف نضع الجملة 'جميع الفلاسفة بشر' مكان الجملة 'كل فيلسوف بشر' ، وبهذا وحده يمكنك الحصول على النتيجة . وفى هذا المثال ما ييسر عليك إدراك المقصود بالمذهب الصورى . فالمذهب الصورى يطلب أن يكون التعبير عن المعنى الواحد فى عبارة يكون لألفاظها نفس الترتيب دائماً . وإذا صغنا برهاناً مطابقاً لهذا المبدأ فباستطاعتنا أن نتحقق من صحته بالنظر فى صورته الخارجية وحدها ، دون إشارة إلى معنى الحدود المستخدمة فى هذا البرهان . وللحصول على النتيجة ق من المقدمتين 'إذا كان ه ، فإن ق' وه ، لا نحتاج إلى معرفة ماتعنيه ه أو ما تعنيه ق ؛ فيكفى أن نلاحظ أن القافين فى المقدمتين لهما نفس الصورة الخارجية .

لم يكن أرسطو ولا أتباعه المشاؤون من أصحاب المذهب الصورى . فكما رأينا من قبل لم يكن أرسطو يتحرى الدقة التامة فى صياغة قضاياه . وأظهر مثال على عدم التزامه هذه الدقة ذلك الفارق البنائى بين أقيسته المجردة وأقيسته المتعينة . ولنأخذ مثالا هذا القياس المركب من مقدمتين متضادتين ، وهو الذى سبق لنا اقتباسه فى العدد § ٤ .[١] وليدل كل من ب ، ج على 'العالم' وليدل ا على 'الطب' . فأرسطو يقرر :

بالمتغيرات :	بالحدود المتعينة :
إذا كان ب ينتمى إلى كل ا	إذا كان كل طب هو علماً
وكان جـ ينتمى إلى لا ا ،	وكان لا طب هو علم ،
فإن جـ لا ينتمى إلى بعض ب.٢	فإن بعض الطب ليس هو علما .

والفرق واضح بين كل مقدمتين متناظرتين فى هذين القياسين . أنظر ، مثلا ، المقدمة الأولى. إن الصيغة 'ب ينتمى إلى كل ا' كان يجب أن تناظرها الجملة 'العلم ينتمى إلى كل طب'، والجملة 'كل طب هو علم' كان يجب أن تناظرها الصيغة 'كل ا هو ب'. أى أن الجملة التى يصوغها أرسطو من حدود متعينة لا يمكن اعتبارها ناتجة بالتعويض عن الصيغة المجردة التى يقررها. فما علة هذا الخلاف ؟ .

يجيب الإسكندر على هذه المسألة بثلاثة تفسيرات :٣ أولها يمكن أن نغفله لعدم أهميته ، وآخرها تفسير فلسفى ، وهو فى رأيى مجانب للصواب؛ أما ثانى هذه التفسيرات فهو وحده الذى يستحق اهتمامنا . هذا التفسير الثانى مؤداه أن الصيغ المحتوية على عبارة 'محمول على شىء' — ولنا أن نضم إلى ذلك الصيغ المحتوية على عبارة 'ينتمى إلى شىء' — يمكن التمييز فيها بين الموضوع والمحمول على نحو أفضل مما نستطيعه فى الصيغ المحتوية على فعل الكينونة (to be : eimi : [هو]) . والحق أن الموضوع والمحمول فى الصيغ المحتوية على فعل الكينونة يكونان فى حالة الـ nominative (الرفع) ؛ أما فى الصيغ التى يفضلها أرسطو فالمحمول وحده يكون فى هذه الحالة ، ويكون الموضوع إما فى حالة الـ genitive أو الـ dative (فى العربية : الخفض) وبذلك يمكن تمييزه بسهولة من المحمول . وثم فائدة أخرى فى ملاحظة أخيرة للإسكندر ينتج عنها أن القول 'الفضيلة محمولة على كل عدل' بدلا من القول المعتاد 'كل عدل فهو فضيلة' لم يكن يبدو فى اليونانية القديمة أقل

تصنعاً مما يبدو عليه فى اللغات الحديثة .

وهناك أمثلة أخرى يتبين فيها عدم التزام المنطق الأرسطى بالدقة . فأرسطو يستخدم دائماً عبارات مختلفة للدلالة على المعنى الواحد . وسأورد هنا أمثلة قليلة من هذا النوع . يبدأ أرسطو نظريته القياسية بهذه الألفاظ 'ا محمول على كل ب' ، ولكنه بعد ذلك بقليل يستبدل بهذه العبارة عبارة أخرى 'ا ينتمى إلى كل ب'. وكثيراً ما يهمل العبارتين 'محمول على' و 'ينتمى إلى' بل إنه أحياناً يهمل اللفظة العامة الدالة على الكمية 'كل'. ونحن نجد إلى جوار الصيغة 'ا ينتمى إلى بعض ب' صيغاً أخرى يمكن ترجمتها بقولنا 'ا ينتمى إلى بعض أفراد ب' . وهو يربط بين مقدمتى القياس بروابط مختلفة . وهو يعبر عن الضرورة القياسية بألفاظ مختلفة . وأحياناً يهمل التعبير عنها تماماً .٤ ورغم أن هذا الحيود عن الدقة لم يكن له نتائج ضارة بالنظرية ، فلاشك فى أنه لم يزده وضوحاً ولا بساطة .

ويحتمل ألا يكون هذا الحيود أمراً عرضياً ، بل كان نتيجة لبعض الأفكار السابقة . يقول أرسطو من آن لآخر إننا يجب أن نستبدل الحدود المتكافئة بعضها ببعض ، فنستبدل بالألفاظ المفردة ألفاظاً مفردة ونستبدل بالعبارات عبارات .٥ ويقول الإسكندر فى شرحه على هذه الفقرة إن ماهية القياس لا تعتمد على الألفاظ بل على معانيها .٦ وهذا القول الذى كان موجهاً من غير شك ضد الرواقيين يمكن أن نفهمه على النحو الآتى : يحافظ القياس على ماهيته ، أى يبقى قياساً ، إذا أبدلنا من بعض عباراته عبارات أخرى مكافئة لها ، كأن نستبدل بالعبارة 'محمول على كل' هذه العبارة المكافئة لها 'ينتمى إلى كل'. وكان الرواقيون يرون عكس ذلك تماماً . فمذهبهم مؤداه أن ماهية القياس معتمدة على الألفاظ ، لا على معانيها . وإذن فإذا تغيرت الألفاظ ذهب القياس . ويوضح الإسكندر

هذا بمثال من منطق الرواقيين. إن قاعدة الاستنتاج المعروفة باسم *modus ponens*:

إذا كان ن ، فإن ك ؛
و ن ؛
إذن ك ،

هى القياس ' اللامبرهن ' الأول عند الرواقيين. ويبدو أن الرواقيين والمشائين معاً قد أخطأوا بظنهم أن العبارة ' إذا كان ن ، فإن ك ' لها نفس معنى العبارة ' ن تستلزم ك '. ولكنك إذا وضعت فى القياس السابق العبارة ' ن تستلزم ك ' بدلا من ' إذا كان ن ، فإن ك ' ، وقلت :

ن تستلزم ك ؛
و ن ؛
إذن ك ،

فأنت تحصل فى رأى الرواقيين على قاعدة استنتاج ، لا على قياس . فالمنطق الرواقى صورىّ المذهب .٧

الفصل الثانى

مقررات النظرية

§ ٨ — المقرَّرات وقواعد الاستنتاج

نظرية القياس الأرسطية نسق من القضايا الصادقة الخاصة بالثوابت : A ، E ، I و O . والقضايا الصادقة فى نسق استنباطى أسميها مقرَّرات . وتكاد كل مقررات المنطق الأرسطى أن تكون قضايا لزومية ، أى قضايا صورتها 'إذا كان ں، فإن ق' ولا نعرف فى هذا المنطق سوى مقررتين لا تبدآن بكلمة 'إذا' ، هما ما يسمى بقانونى الذاتية : 'ا ينتمى إلى كل ا' أو 'كل ا هو ا' ، و 'ا ينتمى إلى بعض ا' أو 'بعض ا هو ا'. ولم يصرح أرسطو بواحد من هذين القانونين ، ولكن المشائين كانوا يعرفونها .١

والقضايا اللزومية فى هذا النسق هى إما قوانين خاصة بالعكس (وقوانين مربع التقابل التى لم يرد ذكرها فى «التحليلات الأولى») وإما أقيسة . وقوانين العكس قضايا لزومية بسيطة ، مثل 'إذا كان ا ينتمى إلى كل ب، فإن ب ينتمى إلى بعض ا'.٢ ومقدَّم هذه القضية اللزومية هو المقدمة 'ا ينتمى إلى كل ب' ، وتاليها هو 'ب ينتمى إلى بعض ا' . وتعتبر هذه القضية اللزومية صادقة بالنسبة لكل قيم المتغيرين ا ، ب.

والأقيسة الأرسطية كلها قضايا لزومية نموذجها 'إذا كان ں و ق، فإن ل' ، حيث ں و ق هما المقدمتين ، و ل هى النتيجة . و القضية العطفية المركبة من المقدمتين 'ں و ق' هى المقدَّم ، والنتيجة ل هى التالى . وليكن مثال ذلك الصيغة الآتية للضرب Barbara :

إذا كان ا ينتمي إلى كل ب
وكان ب ينتمي إلى كل جـ ،
فإن ا ينتمي إلى كل جـ .

فى هذا المثال تدل ه على المقدمة 'ا ينتمي إلى كل ب' ، وتدل ل على المقدمة 'ب ينتمى إلى كل جـ' وتدل ل على النتيجة 'ا ينتمى إلى كل جـ' . وهذه القضية اللزومية تعتبر أيضاً صادقة لكل قيم المتغيرات ا ، ب ، جـ .

ولابد من توكيد القول إن أرسطو لم يصغ قياساً واحداً على أنه استنتاج فيه كلمة 'إذن' (ara) ، كما هو الحال فى المنطق التقليدى . أى أن الأقيسة التى صورتها :

كل ب هو ا ؛
كل جـ هو ب ؛
إذن
كل جـ هو ا ،

ليست أقيسة أرسطية . ونحن لا نصادف هذه الأقيسة فى مؤلفات سابقة على مؤلفات الإسكندر.٣ وربما كان تحول الأقيسة الأرسطية من الصورة اللزومية إلى الصورة الاستنتاجية راجعاً إلى تأثير الرواقين .

والفارق بين القياس الأرسطى والقياس التقليدى فارق أساسى . فالقياس الأرسطى قضية لزومية، والقضية تكون إما صادقة وإما كاذبة . والقياس التقليدى ليس قضية ، بل مجموعة من القضايا لم تأتلف فى قضية واحدة . وقد جرت العادة بكتابة المقدمتين فى سطرين مختلفين دون رابطة بينهما ، والتعبير بكلمة 'إذن' عن الصلة بين هاتين المقدمتين المنفصلتين وبين النتيجة ليس من شأنه أن يعطينا قضية مركبة جديدة . إن المبدأ الديكارتى المشهور 'أنا أفكر ، إذن أنا موجود' ليس مبدأ صادقاً لأنه ليس قضية . وإنما هو

استنتاج ، أو هو باصطلاح المدرسين *consequentia* . ولأن الاستنتاجات ليست قضايا فهي ليست صادقة ولا كاذبة ، من حيث إن الصدق والكذب صفتان للقضايا وحدها . وإنما هي صحيحة أو فاسدة . ومثل ذلك ينبغي أن يقال على القياس التقليدي . فهو ليس قضية ، ومن ثم فهو ليس صادقاً ولا كاذباً ، وإنما يجوز له أن يكون صحيحاً أو فاسداً . والقياس التقليدي هو إما استنتاج ، وذلك حين يصاغ من حدود متعينة ، وإما قاعدة استنتاج ، وذلك حين يصاغ من متغيرات . ويتضح معنى قاعدة الاستنتاج بالرجوع إلى المثال السابق : فإنك إذا أحللت محل ا ، ب ، ج قيما تصدق معها المقدمتان 'ا ينتمي إلى كل ب' و 'ب ينتمي إلى كل ج' ، فلابد لك من قبول صدق النتيجة 'ا ينتمي إلى كل ج' .

إذا وجدت كتاباً أو مقالا لا يميز بين القياس الأرسطي والقياس التقليدي فكن واثقاً من أن صاحبه إما جاهل بالمنطق ، أو أنه لم يطلع قط على النص اليوناني لـ«الأورغانون» . والباحثون من أمثال ڤايتس ، الناشر والشارح الحديث لـ «الأورغانون» ، وترندلنبرج ، الذي جمع «عناصر المنطق الأرسطي» *Elementa Logices Aristoteleae* ، وپرانتل ، مؤرخ المنطق ، كلهم كانوا يعرفون النص اليوناني لـ«الأورغانون» جيد المعرفة ، ومع ذلك لم يتبينوا الفرق بين القياس الأرسطي والقياس التقليدي . ويبدو أن ماير وحده قد أدرك ، لحظة ، أن هاهنا شيئاً من الخطأ ، وذلك حين يستأذن في أن يستبدل بالقياس الأرسطي تلك الصورة المألوفة التي ظهرت في المنطق المتأخر ؛ وهو يورد بعد ذلك مباشرة الضرب Barbara في صورته التقليدية المعهودة ضارباً صفحاً عن الفوارق التي أدركها بين هذه الصورة وبين الصورة الأرسطية ، فلم يذكر ماهية هذه الفوارق التي أدركها . [٤] ونحن حين نتحقق من أن الفارق بين المقرَّرة وقاعدة الاستنتاج هو من الوجهة المنطقية فارق

أساسي ، فلابد لنا من التسليم بفساد عرض المنطق الأرسطى عرضاً يهمل ذلك الفارق. والحق أنه لايوجد حتى يومنا هذا عرض سليم للمنطق الأرسطى.

ومن الميسور دائماً أن نستنبط من المقررة اللزومية قاعدة الاستنتاج التي تقابلها . ولنفترض صدق القضية اللزومية 'إذا كان ه ، فإن ل' : فإذا كانت ه صادقة ، فباستطاعتنا دائماً أن نحصل على ل بواسطة الفصل، بحيث تصح القاعدة 'ه إذن ل'. وإذا كان مقدم المقررة اللزومية قضية عطفية، كما هو الحال في الأقيسة الأرسطية، فلابد لنا أولاً من تحويل الصورة العطفية 'إذا كان ه و ل ، فإن ل' إلى الصورة اللزومية البحتة 'إذا كان ه ، فإنه إذا كان ل ، كان ل' . وتكفينا لحظة من التفكير حتى نقتنع بصحة هذا التحويل . فإذا افترضنا الآن أن ه ول مقدمتان صادقتان في قياس، فنحصل على النتيجة ل بتطبيق قاعدة الفصل مرتين على الصيغة اللزومية البحتة للقياس. وإذن فإذا صدق قياس أرسطى صورته 'إذا كان ه ول ، فإن ل' ، فقد صح الضرب التقليدى المقابل الذى صورته ' ه ، ل ، إذن ل' . وعلى عكس ذلك يبدو أن القواعد المنطقية المعروفة لا تسمح لنا باستنتاج القياس الأرسطى المقابل من ضرب تقليدى صحيح .

§ ٩ — أشكال القياس

هناك بعض مسائل خلافية متصلة بالمنطق الأرسطى لها أهمية تاريخية دون أن يكون لها أهمية منطقية ذات شأن . من هذه المسائل مسألة أشكال القياس . وفى رأيى أن تقسيم الأقيسة إلى أشكال ليس له إلا غاية عملية : هى أننا نريد التأكد من عدم إغفالنا ضرباً قياسياً صادقاً .

وقد قسم أرسطو ضروب القياس إلى ثلاثة أشكال. ولا يجد القارئ أقصر وأوضح وصف لهذه الأشكال فى الجزء المنهجى من «التحليلات الأولى»، بل

فى الفصول المتأخرة من ذلك الكتاب. يقول أرسطو إننا إذا أردنا أن نبرهن على ثبوت ا لـ ب بطريق القياس ، فينبغى أن نأخذ شيئاً مشتركاً بينهما، وذلك ممكن على ثلاثة أنحاء: فإما أن نحمل ا على جـ ونحمل جـ على ب ، وإما أن نحمل جـ على الاثنين ،وإما أن نحمل الاثنين على جـ . فهذه هى الأشكال التى ذكرناها وواضح أن كل قياس فلابد من أن يكون فى واحد من هذه الأشكال.١

ويلزم من ذلك أن ا هو المحمول وأن ب هو الموضوع فى النتيجة التى نريد إثباتها عن طريق القياس . وسنرى فيما بعد أن ا يسمى الحد الأكبر وأن ب يسمى الحد الأصغر ،ويسمى جـ بالحد الأوسط. وكون الحد الأوسط موضوعاً أو محمولا فى المقدمتين هو مبدأ التقسيم الأرسطى لضروب القياس إلى أشكال. فيقول أرسطو صراحة إننا نعرف الشكل من موضع الحد الأوسط .٢ وفى الشكل الأول يكون الحد الأوسط موضوع الحد الأكبر ومحمول الحد الأصغر ، وفى الشكل الثانى يكون الأوسط محمول الأكبر والأصغر معاً ، وفى الشكل الثالث يكون موضوعهما معاً . ولكن أرسطو مخطئ حين يقول إن كل قياس فلابد من أن يكون فى واحد من هذه الأشكال الثلاثة . فثم وجه رابع ممكن، هو الذى يكون فيه الحد الأوسط محمول الأكبر وموضوع الأصغر . ونحن اليوم نقول عن الأضرب التى من هذا النوع إنها تنتمى إلى الشكل الرابع.

أغفل أرسطو فى الفقرة السابقة هذا الوجه الرابع الممكن، ورغم ذلك فهو يعطينا فى فصل لاحق برهاناً يستخدم فيه قياساً من الشكل الرابع. ونحن هنا بإزاء المسألة السابقة عينها : أى أن علينا أن نبرهن على ثبوت ا لـ هـ قياسياً ، حيث ا هو الحد الأكبر وحيث هـ هو الأصغر . ويدلنا أرسطو على بعض الوسائل العملية المؤدية إلى حل هذه المسألة . فيقول إن علينا أن ننشئ ثبتاً بالقضايا الكلية التى يكون فيها أحد الحدين ا ، هـ موضوعاً أو محمولا. وفى هذا الثبت سيكون لدينا أربعة نماذج من القضايا الكلية الموجبة (وقد أهملنا

القضايا السالبة) ، هى 'ب ينتمى إلى كل ا' ، 'ا ينتمى إلى كل ج' ، 'ز ينتمى إلى كل هـ' ، و 'هـ ينتمى إلى كل ح' . وكل من الحروف ب ، ج ، ز ، ح يمثل أى حد تتوفر فيه الشروط السابقة. فإذا وجدنا بين الجيمات حداً يساوى حداً من الزايات ، حصلنا على مقدمتين بينهما حد مشترك ، وليكن هو ز : 'ا ينتمى إلى كل ز' و 'ز ينتمى إلى كل هـ' ، فتثبت القضية 'ا ينتمى إلى كل هـ' بواسطة الضرب Barbara . ولنفرض الآن أننا لا نستطيع البرهنة على القضية الكلية 'ا ينتمى إلى كل هـ' ، بسبب أن الجيمات والزايات ليس بينها حد مشترك ، ولكننا نريد على الأقل أن نبرهن على القضية الجزئية 'ا ينتمى إلى بعض هـ' . فباستطاعتنا أن نبرهن عليها بطريقين مختلفين : فإذا كان بين الجيمات حد يساوى حداً من الحاءات ، وليكن ح ، حصلنا على الضرب Darapti من الشكل الثالث : 'ا ينتمى إلى كل ح' ، 'هـ ينتمى إلى كل ح' ، إذن 'ا بالضرورة ينتمى إلى بعض هـ' . ولكن أمامنا طريقاً آخر إذا وجدنا بين الحاءات حداً مساوياً لحد بين الباءات ؛ وليكن ب ؛ فنحن فى هذه الحالة نحصل على قياس مقدمتاه 'هـ ينتمى إلى كل ب' و 'ب ينتمى إلى كل ا' ، ومن هاتين المقدمتين نستنبط القضية 'ا ينتمى إلى بعض هـ' بواسطة عكس النتيجة 'هـ ينتمى إلى كل ا' التى نحصل عليها من تينك المقدمتين بواسطة الضرب Barbara [٣].

هذا القياس الأخير : ' إذا كان هـ ينتمى إلى كل ب وكان ب ينتمى إلى كل ا ، فإن ا ينتمى إلى بعض هـ' ، ليس ضرباً من الشكل الأول ولا من الثانى أو الثالث . إنه قياس حده الأوسط ب محمول على الحد الأكبر ا وموضوع للحد الأصغر هـ . وهو الضرب Bramantip من الشكل الرابع . ومع ذلك فهو صحيح كغيره من الأضرب الأرسطية . وأرسطو يسميه 'قياساً معكوساً' (antestrammenos syllogismos) لأنه

يبرهن على هذا الضرب بعكس نتيجة الضرب Barbara . وهناك ضربان آخران ، هما الضرب Camestres من الشكل الثانى والضرب Disamis من الشكل الثالث ، يبرهن عليها أرسطو بالطريقة عينها ، أى بعكس نتيجة ضربين من الشكل الأول ، ولننظر فى برهان Disamis « إذا كان ر ينتمى إلى كل ص وكان ف ينتمى إلى كل ص ، فإن ف ينتمى إلى بعض ر » . ولأن المقدمة الثانية يجوز عكسها إلى « ص ينتمى إلى بعض ف » ، فنحصل بالضرب Darii على النتيجة « ر ينتمى إلى بعض ف » . فإذا عكسنا هذه النتيجة إلى « ف ينتمى إلى بعض ر » حصلنا على برهان Disamis . وهنا يطبق أرسطو العكس على نتيجة الضرب Darii ، فيحصل بذلك على قياس من الشكل الرابع يسمى Dimaris : « إذا كان ر ينتمى إلى كل ص وكان ص ينتمى إلى بعض ف ، فإن ف ينتمى إلى بعض ر » . ٤

وكل هذه الاستنباطات صحيحة من الوجهة المنطقية ، وكذلك الأضرب التى نحصل عليها بواسطتها صحيحة . وأرسطو يعلم أنه بالإضافة إلى الأضرب الأربعة عشر من الشكل الأول والثانى والثالث ، وهى الأضرب التى أثبتها بطريقة منهجية فى الفصول المتقدمة من «التحليلات الأولى» ، توجد أقيسة أخرى صادقة . وهو يورد اثنين من هذه الأقيسة فى نهاية عرضه المنهجى ذاك . ويقول من الواضح أن القياس إذا لم ينتج فى شكل من الأشكال ، فإذا كان الحدان موجبين معاً أو سالبين معاً فلا يلزم بالضرورة شىء أصلا ، ولكن إذا كان أحدهما موجباً والآخر سالباً ، وكان السالب كلياً ، فيلزم دائماً قياس يصل الحد الأصغر بالأكبر ، مثال ذلك إذا كان ا ينتمى إلى كل أو بعض ب ، وكان ب ينتمى إلى لا ج ؛ لأن المقدمتين إذا انعكستا فبالضرورة ج لاينتمى إلى بعض ا . ة ومن المقدمة الثانية هنا نحصل بالعكس على القضية

'ج ينتمى إلى لا ب' ، ومن المقدمة الأولى نحصل على 'ب ينتمى إلى بعض ا' ، ومن هاتين القضيتين تلزم النتيجة 'ج لا ينتمى إلى بعض ا' بواسطة الضرب Ferio من الشكل الأول . وبذلك برهنا على ضربين قياسيين جديدين أطلق عليهما فيما بعد Fesapo و Fresison :

إذا كان ا ينتمى إلى كل ب	إذا كان ا ينتمى إلى بعض ب
وكان ب ينتمى إلى لا ج ،	وكان ب ينتمى إلى لا ج ،
فإن ج لا ينتمى إلى بعض ا .	فإن ج لا ينتمى إلى بعض ا .

وأرسطو يسمى الحد الأصغر ج ، والحد الأكبر ا لأنه ينظر إلى المقدمتين من جهة الشكل الأول . ولذلك يقول إن المقدمتين المعلومتين يلزم عنهما نتيجة يحمل فيها الحد الأصغر على الأكبر .

ويذكر أرسطو ثلاثة أقيسة أخرى من الشكل الرابع فى مطلع المقالة الثانية من «التحليلات الأولى» . يقول فى ذلك الموضع إن جميع الأقيسة الكلية (أى الأقيسة التى نتيجتها كلية) تؤدى إلى أكثر من نتيجة واحدة ، وكذلك تؤدى الأقيسة الجزئية الموجبة إلى أكثر من نتيجة واحدة ، أما الجزئية السالبة فلا يلزم عنها إلا نتيجة واحدة . وذلك لأن المقدمات جميعاً قابلة للانعكاس ما عدا الجزئية السالبة ؛ والنتيجة تقرر شيئاً عن شئ . ومن ثم فالأقيسة كلها عدا الجزئية السالبة تؤدى إلى أكثر من نتيجة واحدة ، مثلا إذا برهنا على أن ا ينتمى إلى كل أو بعض ب ، فالبضرورة ب ينتمى إلى بعض ا ؛ وإذا برهنا على أن ا ينتمى إلى لا ب ، فإن ب ينتمى إلى لا ا . وهذه نتيجة مختلفة من السابقة . ولكن إذا كان ا لا ينتمى إلى بعض ب ، فلا اضطرار فى أن ب لاينتمى إلى بعض ا ، لأن ب ربما ينتمى إلى كل ا.[٦]

نرى من هذه الفقرة أن أرسطو يعرف أضرب الشكل الرابع ، وهى الأضرب التى سميت فيما بعد Bramantip ، Camenes ،

و Dimaris ، وأنه يحصل عليها بعكس نتيجة الأضرب Barbara ، Celarent و Darii . ونتيجة القياس قضية تقرر شيئاً عن شئ ، أى أنها مقدمة ، ومن ثم ينطبق عليها قوانين العكس . ومن المهم أن أرسطو قد فرق بين القضايا التى نموذجها 'ا ينتمى إلى لا ب' و 'ب ينتمى إلى لا ا' .

ينتج مما تقدم أن أرسطو يعلم ويقبل كل أضرب الشكل الرابع . وينبغى توكيد ذلك فى معارضة الرأى الذى ذهب إليه بعض الفلاسفة قائلين إنه رفض هذه الأضرب . وفى رفضها خطأ منطقى لا نستطيع أن ننسبه إلى أرسطو . وقد كان خطؤه الوحيد يقوم فى إهماله هذه الأضرب فى قسمته المنهجية للأقيسة . ولسنا نعرف السبب فى ذلك الإهمال . وفى رأيى أن أكثر التفسيرات احتمالا هو التفسير الذى أدلى به بوخينسكى،٧ إذ يفترض أن الفصل السابع من المقالة الأولى والفصل الأول من المقالة الثانية من «التحليلات الأولى» (حيث ذكرت هذه الأضرب الجديدة) قد وضعهما أرسطو فى مرحلة متأخرة على تدوين العرض المنهجى الذى تحويه الفصول ٤ — ٦ من المقالة الأولى . ويزيد من احتمال هذا الفرض فى نظرى أن هناك أمورا أخرى كثيرة فى «التحليلات الأولى» توحى لنا بأن محتويات ذلك الكتاب كانت تزداد أثناء تأليفه . فلم يكن لدى أرسطو متسع من الوقت يرتب فيه كل مكتشفاته الجديدة ، فترك تتمة عمله المنطقى إلى تلميذه ثاوفراسطوس . والحق أن ثاوفراسطوس قد وجد لأضرب الشكل الرابع مكاناً بين أضرب الشكل الأول ، ولم يكن لتلك الأضرب 'مأوى' فى نظرية أرسطو.٨ وقد توسل إلى ذلك بإدخال تغيير بسيط فى تعريف أرسطو للشكل الأول . فبدلا من القول إن الشكل الأول يكون فيه الحد الأوسط موضوع الأكبر ومحمول الأصغر ، وهو قول أرسطو،٩ قال ثاوفراسطوس على سبيل التعميم إن

الشكل الأول يكون فيه الأوسط موضوعاً فى واحدة من المقدمتين ومحمولا فى الأخرى. ويكرر الإسكندر هذا التعريف الذى ربما أخذه عن ثاوفراسطوس، ويبدو أنه قد أدرك الفرق بينه وبين وصف أرسطو للشكل الأول.١٠ والحل الذى جاء به ثاوفراسطوس لمسألة أشكال القياس يستوى مع إضافة شكل جديد .

§ ١٠ — الحد الأكبر ، والأوسط ، والأصغر.

هناك خطأ آخر ارتكبه أرسطو فى «التحليلات الأولى» كانت نتائجه على قدر أكثر من الخطورة . وهو يتصل بتعريفه للحد الأكبر والحد الأصغر والحد الأوسط كما نجده فى وصفه للشكل الأول . ويبدأ ذلك الوصف بالكلمات الآتية : 'كلما كانت الحدود الثلاثة مرتبة فيما بينها بحيث يكون الأخير مندرجاً فى الأوسط والأوسط مندرجاً أو غير مندرج فى الأول، فالبضرورة يكون من الحدين المتطرفين قياس كامل.' ذلك أول كلامه ؛ ثم يشرح فى الجملة التالية ما يعنيه بالحد الأوسط : 'أعنى بالأوسط ما كان مندرجاً فى شئ آخر وفيه يندرج شئ آخر ، وهو بحكم ترتيبه أيضاً أوسط.'١ ثم ينظر أرسطو فى أقيسة الشكل الأول ذات المقدمات الكلية دون أن يستخدم عبارتى 'الحد الأكبر'، و 'الحد الأصغر'. وهو يستخدم هاتين العبارتين للمرة الأولى حين ينتقل للنظر فى ضروب الشكل الأول ذات المقدمات الجزئية . وهنا نجد الشرح الآتى : 'أعنى بالحد الأكبر ما يندرج فيه الحد الأوسط وأعنى بالحد الأصغر ما يندرج فى الأوسط.'٢ هذا الشرح لمعنى الحدين الأصغر والأكبر ، كالشرح السابق لمعنى الحد الأوسط ، قد صيغ فى عبارة خالية من كل تعقيد . ويبدو من ذلك أن أرسطو كان يقصد تطبيق هذين الشرحين على كل ضروب الشكل الأول.٣ ولكنه لو ظن أنهما يصدقان

على كل حالة لكان مخطئاً .

والحق أن هذه الشروح لا تنطبق إلا على أقيسة الضرب Barbara التى تكون حدودها متعينة ومقدماتها صادقة ، كالقياس الآتى :

(١) إذا كان كل طائر حيواناً
وكان كل غراب طائراً ،
فإن كل غراب حيوان .

فى هذا القياس حد ، 'طائر' ، مندرج فى حد آخر ، 'حيوان' ، ويندرج فيه حد ثالث ، 'غراب' . فعلى الشرح السابق يكون 'طائر' هو الحد الأوسط . ومن ثم فإن 'حيوان' هو الحد الأكبر و 'غراب' هو الحد الأصغر . وواضح أن الأكبر يسمى كذلك لأنه أشمل ماصدقاً ، والأصغر هو الأخص ماصدقاً .

ولكننا نعلم أن الأقيسة المصوغة من حدود متعينة فهى ليست إلا حالات جزئية لبعض القوانين المنطقية ، وليست هى ذاتها منتمية إلى المنطق. والضرب Barbara لايكون قانوناً منطقياً إلا إذا صيغ من متغيرات على النحو الآتى :

(٢) إذا كان كل ب هو ا
وكان كل ج هو ب ،
فإن كل ج هو ا .

والشروح السابقة لا تنطبق على هذا القانون المنطقى ، لأن من غير الممكن أن نعين العلاقات الماصدقية بين المتغيرات . فلنا أن نقول إن ب هو الموضوع فى المقدمة الأولى وأنه المحمول فى الثانية ، ولكننا لا نستطيع القول إن ب مندرج فى ا أو إن ج مندرج فيه ؛ وذلك لأن القياس (٢) صادق أياً كانت قيم المتغيرات ا ، ب ، ج ، ولو كان بعض هذه القيم لا يحقق المقدمتين . ضع 'طائر' مكان ا ، وضع 'غراب' مكان ب ، وضع 'حيوان' مكان

ج : فتحصل على القياس الصادق الآتى :

(٣) إذا كان كل غراب طائراً
وكان كل حيوان غراباً ،
فإن كل حيوان طائر .

ولأن العلاقات الماصدقية بين الحدود 'غراب' و 'طائر' و 'حيوان' لا شأن لها بأضرب القياس فقد بقيت كما هى فى القياس (٣) كما كانت فى القياس (١) . ولكن الحد 'طائر' لم يعد حداً أوسط فى(٣) كما كان فى(١)؛ و 'غراب' هو الحد الأوسط فى (٣) لأنه واقع فى المقدمتين معاً ، والحد الأوسط يجب أن يكون مشتركاً بين المقدمتين معاً . وذلك هو تعريف الحد الأوسط الذى يطبقه أرسطو على أشكال القياس جميعاً ؛ وهذا التعريف العام لا يتفق مع الشرح الأرسطى الخاص بالشكل الأول . وذلك الشرح الخاص للحد الأوسط ظاهر الخطأ . ومن البين أيضاً خطأ الشرح الأرسطى الخاص بالحدين الأكبر والأصغر فى الشكل الأول .

لا يعطينا أرسطو تعريفاً للحدين الأكبر والأصغر يصدق على كل الأشكال ؛ ولكنه من الناحية العملية يعتبر محمول النتيجة هو الأكبر وموضوع النتيجة هو الأصغر . ومن السهل أن نتبين الخطأ فى هذه التسمية : ففى القياس (٣) الحد الأكبر 'طائر' أقل ماصدقاً من الحد الأصغر 'حيوان'. وإن وجد القارئ صعوبة فى قبول القياس (٣) بسبب كذب مقدمته الصغرى، فله أن يقرأ 'بعض الحيوان' بدلا من 'كل حيوان' فالقياس :

(٤) إذا كان كل غراب طائراً
وكان بعض الحيوان غراباً ،
فإن بعض الحيوان طائر ،

هو قياس صحيح من الضرب Darii ومقدمتاه صادقتان . وهنا أيضاً،

كما فى القياس (٣) ، نجد أن الحد الأشمل ماصدقاً 'حيوان' هو الحد الأصغر ؛ والحد 'طائر' ، المتوسط من جهة الماصدق ، هو الحد الأكبر ؛ وأقل الحدود من جهة الماصدق ، 'غراب' ، هو الحد الأوسط .

ويزداد أمر هذه الصعوبات التى صادفناها إذا نظرنا فى أقيسة مقدماتها سالبة ، كالضرب Celarent :

إذا كان لا ب هو ا
وكان كل جـ هو ب ،
فإن كل جـ هو ا .

هنا ب هو الحد الأوسط ؛ ولكن هل تتوفر فيه الشروط التى وضعها أرسطو للحد الأوسط فى الشكل الأول ؟ يقيناً لا . وأى الحدين ، جـ أو ا ، هو الحد الأكبر وأيهما هو الأصغر ؟ كيف نقارن بين هذين الحدين من جهة ما صدقهما ؟ وليس على هذه الأسئلة الأخيرة جواب قاطع ، لأنها صادرة عن مبدأ خاطىء .

§ ١١ — تاريخ أغلوطة

كان التعريف الخاطئ الذى وضعه أرسطو للحدين الأكبر والأصغر فى الشكل الأول ، والتسمية المضللة التى اتخذها ، مصدر إشكال فى العالم القديم . وقد نشأت المشكلة فيما يتصل بالشكل الثانى . فكل ضروب هذا الشكل لها نتيجة كلية والضربان الأولان ، وهما اللذان عرفا فيما بعد باسمى Cesare و Camestres ، يلزم عنهما نتيجة كلية سالبة . ومن المقدمتين 'ط ينتمى إلى كل ن' و 'ط ينتمى إلى لا س' تلزم النتيجة 'س ينتمى إلى لا ن' ، وبالعكس تؤدى هذه النتيجة إلى نتيجة أخرى ، 'ن ينتمى إلى لا س' . وفى القياسين ط هو الحد الأوسط ؛ ولكن كيف نعين أى

الحدين الباقيين ن، س هو الحد الأكبر وأيهما هو الأصغر؟ هل الحدود الكبرى والصغرى موجودة 'بالطبع' (physei) أم 'بالاصطلاح' (thesei) ؟١

يقول الإسكندر إن مثل هذه المسائل قد أثارها المشاؤون المتأخرون . وقد رأوا أن الحد الأكبر يمكن أن يوجد بالطبع فى المقدمات الكلية الموجبة، لأن المحمول فى هذه المقدمات أكثر ماصدقاً من الموضوع ، ولكن ذلك لا يصدق فى المقدمات الكلية السالبة .٢ فنحن ، مثلا ، لا نستطيع أن نعرف إن كان الحد 'طائر' أو 'إنسان' هو الأكبر ، لأن القضيتين 'لا طائر هو إنسان' و 'لا إنسان هو طائر' صادقتان معاً . وقد حاول هيرمينوس، معلم الإسكندر، أن يجيب على ذلك السؤال بتغيير معنى عبارة 'الحد الأكبر'. قال إن الأكبر من حدين مثل 'طائر' و 'إنسان' هو أقربهما فى تصنيف الحيوانات إلى الجنس المشترك 'حيوان'. فهو فى المثال السابق الحد 'طائر'.٣ وقد أصاب الإسكندر فى رفضه هذا القول مع تفصيلاته التى ألحقها به هيرمينوس ، ولكنه رفض أيضاً الرأى القائل بأن الحد الأكبر هو محمول النتيجة . وقال إن الحد الأكبر لا يكون ثابتاً فى هذه الحالة لأن الكليـة السالبة قابلة للانعكاس ، وما كان قبل العكس حداً أكبر قد صار بعده حداً أصغر ، وعلينا إذن يتوقف كون الحد أكبر أو أصغر .٤ أما الحل الذى جاء به هو فقد بناه على افتراض أننا حين نؤلف قياساً فنحن نختار مقدمتين لمطلوب معين نعتبره نتيجة . فمحمول هذه النتيجة هو الحد الأكبر، سواء عكسنا هذه النتيجة فيما بعد أو لم نعكسها : فقد كان الحد الأكبر ولا يزال هو المحمول فى المطلوب الذى تصورناه أولا.٥ وينسى الإسكندر أننا حين نؤلف قياساً فلسنا دائماً نختار مقدمتين تؤديان إلى نتيجة معلومة ، بل نستنبط أحياناً نتائج جديدة من مقدمات معلومة .

ولم ينته الأمر إلى رأى قاطع فى هذه المسألة إلا بعد الإسكندر . ويجدر

بنا أن نعتبر بما كتبه يوحنا فيلوپونوس فى هذا الموضوع . قال : إننا إما أن نعرّف الحدين الأكبر والأصغر فى الشكل الأول وحده وإما أن نعرّفهما فى الأشكال الثلاثة جميعاً . ففى الشكل الأول يكون الحد الأكبر محمول الأوسط ويكون الأصغر موضوع الأوسط . ولكن مثل هذا التعريف ممتنع فى الشكلين الآخرين لأن علاقتى الحدين المتطرفين بالحد الأوسط واحدة فى كل من الشكلين الآخرين . ولا بد لنا من قبول قاعدة واحدة لكل الأشكال، هى أن الحد الأكبر محمول النتيجة وأن الأصغر موضوع النتيجة.٦ ويدل على أن هذه القاعدة مجرد اصطلاح فقرةٌ أخرى يقول فيها فيلوپونوس إن الأضرب الكلية من الشكل الثانى يكون لها حد أكبر وحد أصغر بالاصطلاح ، لا بالطبيعة .٧

§ ١٢ — ترتيب المقدمتين

نشأ حول المنطق الأرسطى بعض الآراء الفلسفية المتحيزة الغريبة التى يمتنع تفسيرها عقلا . مثال ذلك التحيزُ ضد الشكل الرابع ، وهو تحيز يكشف أحياناً عن نفور غريب منه ، ومثاله أيضاً الرأى الغريب القائل بأن المقدمة الكبرى ينبغى أن تكتب أولا فى كل الأقيسة .

والحق أن ترتيب المقدمتين فى الأقيسة الأرسطية أمر لا إلزام فيه ، لأن مقدمتى القياس يتألف منها قضية عطفية وأجزاء القضية العطفية تقبل التبديل فيما بينها . فليس وضع المقدمة الكبرى أولاً إلا من قبيل الاصطلاح . ومع ذلك فقد ذهب بعض الفلاسفة ، مثل ڤايتس وماير ، إلى أن ترتيب المقدمتين أمر ثابت . ويأخذ ڤايتس على أپوليوس أنه غير ذلك الترتيب ،١ويرفض ماير رأى ترندلنبرج القائل بأن أرسطو لم يقيده.٢ ولا يدلى المؤلفان بحجج تؤيد رأيهما .

ولست أعرف أول من قال بأن ترتيب المقدمتين أمر ثابت . ومن اليقين أنه ليس أرسطو . ورغم أن أرسطو لم يضع تعريفاً للحدين الأكبر والأصغر يصدق على كل الأشكال ، فمن الميسور لنا دائماً أن نعين أى الحدود والمقدمات يعتبرها كبرى وأيها يعتبرها صغرى . وأرسطو حين يعرض نظريته فى القياس عرضاً منهجياً ، يستخدم حروفاً مختلفة للدلالة على الحدود المختلفة ؛ وهو يضعها فى كل الأشكال حسب ترتيبها الأبجدى وينص صراحة على الحد الذى يدل عليه كل حرف . وعلى ذلك لدينا فى الشكل الأول الحروف ا ، ب ، جـ ؛ ا هو الحد الأكبر ، ب هو الحد الأوسط ، جـ هو الحد الأصغر .٣ ولدينا فى الشكل الثانى الحروف م ، ن ، س ، حيث م هو الحد الأوسط ، ن هو الأكبر ، س هو الأصغر .٤ ولدينا فى الشكل الثالث الحروف ف ، ر ، ص ، حيث ف هو الحد الأكبر ، ر هو الأصغر ، ص هو الأوسط .٥

ويضع أرسطو المقدمة الكبرى أولاً فى كل أضرب الشكلين الأول والثانى ، وفى ضربين من الشكل الثالث ، هما Darapti و Ferison.٦ وفى الأضرب الباقية من الشكل الثالث ، وهى Felapton و Disamis و Datisi و Bocardo ، يضع المقدمة الصغرى أولاً.٧ وأظهر الأمثلة الضرب Datisi . وهذا الضرب يصوغه أرسطو مرتين فى فصل واحد ؛ ولا تختلف الحروف فى الصيغتين ، ولكن ترتيب المقدمتين معكوس . والصيغة الأولى كما يلى : ' إذا كان ر ينتمى إلى بعض ص وكان ف ينتمى إلى كل ص ، فبالضرورة ف ينتمى إلى بعض ر. '٨ فالمقدمة الأولى فى هذا القياس هى المقدمة الصغرى ، لأنها تحتوى على الحد الأصغر ر . والصيغة الثانية كما يلى : 'إذا كان ف ينتمى إلى كل ص وكان ر ينتمى إلى بعض ص ، فبالضرورة ف ينتمى إلى بعض ر '.٩ والمقدمة الأولى فى هذا القياس الثانى هى المقدمة الكبرى ، لأنها تحتوى على الحد الأكبر

ف . ولابد من التنبيه إلى أن هذه الصيغة الثانية لم توجد إلا عرضاً ، بينما كانت الصيغة الرئيسية لهذا الضرب ، وهى الصيغة التى نجدها فى العرض المنهجى ، تحتوى على المقدمتين فى ترتيب معكوس .

وفى المقالة الثانية من «التحليلات الأولى» توجد الأضرب الأخرى التى عكس فيها ترتيب المقدمتين ،وهى الأضرب Darii [10] و Camestres [11] و Baroco.[12] بل إن القياس Barbara، وهو القياس الرئيسى ،يورده أرسطو أحياناً مع وضع المقدمة الصغرى أولا.[13] ولست أدرى ،مع كل هذه الأمثلة ، كيف تأدى بعض الفلاسفة المطلعين على النص اليونانى لـ « الأورغانون» إلى الرأى القائل بأن ترتيب المقدمتين ثابت وأن المقدمة الكبرى تأتى بالضرورة أولا . ويبدو أن التحيز الفلسفى لا يُبطل فقط سلامة الإدراك فى بعض الأحيان بل إنه يمنع كذلك من رؤية الأمور على حقيقتها .

§ ١٣ — أخطاء بعض الشراح المحدثين

نستطيع أن نتخذ من قصة الشكل الرابع مثالا آخر على مقدار الغرابة أحياناً فى الآراء الفلسفية المتحيزة . ينظر كارل پرانتل فى هذا الشكل فيقول فى مطلع كلامه ما يلى : "إننا لا نضع أصلا السؤال عن السبب الذى من أجله لا نجد فى أرسطو بعض الأمور التافهة ، كذلك الشكل الرابع المنسوب إلى جالينوس ؛ فمن البين أننا لسنا ملزمين بالإعلان عند كل خطوة نخطوها فى المنطق الأرسطى أنه لا يحتوى على هذه التفاهة أو غيرها."[1] ولا يدرك پرانتل أن أرسطو يعرف ويقبل أضرب الشكل الرابع المنسوب إلى جالينوس ، وأن من الخطأ المنطقى ألا نعتبر هذه الأضرب صحيحة . ولكن فلنمض أبعد من ذلك . يعلق پرانتل على الفقرة التى يتكلم فيها أرسطو على الضربين اللذين عرفا فيما بعد باسمى Fesapo و Fresison ،[2] فيصوغهما أولا على

أنها قاعدتا استنتاج :

كل ب هو ا	بعض ب هو ا
لا ج هو ب	لا ج هو ب
بعض ا ليس هو ج	بعض ا ليس هو ج

— وهو لا يدرك بالطبع الفارق بين القياس الأرسطى والقياس التقليدى — ثم يقول : "بعد عكس ترتيب المقدمتين الكبرى والصغرى يمكن لفعل الاستدلال أن يبدأ" ؛ وبعد ذلك يقول : "مثل هذه الأنواع من الاستدلال لاتصح بالطبع ، لأن المقدمتين قبل عكس ترتيبها ليستا من القياس فى شئ." [٣] وفى رأيى أن هذه الفقرة تكشف عن جهل پرانتل التام بالمنطق . ويبدو أنه لا يدرك أن أرسطو لم يبرهن على صحة هذه الأضرب بعكس ترتيب المقدمتين ، بل بعكسها ، أى بإبدال الموضوع والمحمول فى كل منها . وأيضاً لا محل للقول بأننا إذا أعطينا مقدمتان ، ففعل الاستدلال يبدأ حين توضع إحداهما أولا ، ولا قياس إن كانت الأخرى سابقة . إن قول پرانتل عديم الفائدة من الوجهة المنطقية .

ويصدق ذلك على قول هينريش ماير . فما كتبه عن أشكال القياس عامة والشكل الرابع خاصة هو فى رأيى أكثر الفصول غموضاً فى كتابه الشاق الذى يؤسف له. [٤] يقول ماير إن هناك رأيين متعارضين فيما يميز أشكال القياس : فعلى الرأى الأول (وهو رأى أوبرڤيج خاصة) تتعين الأشكال بموضع الحد الأوسط باعتباره موضوعاً أو محمولا ، وعلى الرأى الثانى (وهو رأى ترندلبرج خاصة) تتعين الأشكال بنوع علاقتى الماصدق بين الحد الأوسط وبين الحدين المتطرفين . ويقول ماير إن واحداً من الرأيين لم تثبت صحته بعد. [٥] وهو يتبع الرأى الثانى معتمداً على وصف أرسطو للشكل الأول . وقد رأينا أن ذلك الوصف لا يصح من الوجهة المنطقية . ولا يقبل

ماير ذلك الوصف ، بل يعدّل وصف أرسطو للشكلين الآخرين بحيث يوافق وصف الأول . وأرسطو يصف الشكل الثانى على هذا النحو الخالى من التدقيق : 'كلما كان الحد الواحد مقولا على موضوع بكليته وغير مقول على شئ من موضوع آخر ، أو مقولا على كل شئ من كل واحد منهما ، أو غير مقول على شئ من أيهما ، فمثل هذا الشكل أسميه الثانى ؛ وأعنى بـ 'الحد الأوسط' ماكان محمولا على كل من الموضوعين ، وأعنى بـ 'الحدين المتطرفين' الحدين اللذين حمل عليهما الأوسط .'[٦] ويلاحظ ماير : 'إذا تبينا أن العبارات الثلاث «ب مندرج فى ا» ، «ا ينتمى إلى ب» ، «ا محمول على ب» ، قابلة للتبديل فيما بينها ، فلنا أن نضع هذا الوصف بحيث يوافق وصف الشكل الأول على النحو الآتى'.[٧] وهنا يرتكب ماير أول أخطائه : فليس من الصحيح أن العبارات الثلاث التى يوردها قابلة للتبديل فيما بينها . وأرسطو يقرر صراحة ما يأتى : 'القول إن حدا مندرج فى آخر هو عين القول إن الآخر محمول على كل الأول .'[٨] وإذن فالعبارة 'ب مندرج فى ا' معناها 'ا محمول على كل ب' أو 'ا ينتمى إلى كل ب' ، ولكنها لا تعنى 'ا محمول على ب' أو 'ا ينتمى إلى ب' . ويرتبط بهذا الخطأ الأول خطأ ثان : يقول ماير إن المقدمة السالبة ، كالمقدمة الكلية الموجبة ، لها صورة خارجية تعبر عن اندراج حد فى حد آخر .[٩] فما المقصود هنا بعبارة 'الصورة الخارجية'؟ إذا كان ا ينتمى إلى كل ب ، فإن ب مندرج فى ا ، وليست الصورة الخارجية لهذه العلاقة سوى القضية 'ا ينتمى إلى كل ب' . ولكن المقدمة السالبة 'ا ينتمى إلى لا ب' لا وجود فيها لاندراج حد فى آخر ، ولا وجود لصورة ذلك الاندراج . فقول ماير لا معنى له من الوجهة المنطقية .

ولنورد الآن وصف ماير للشكل الثانى . وهو كما يلى : 'كلما كان واحد من حدين مندرجاً فى ثالث وكان آخر غير مندرج فيه ، أو كانا

مندرجين فيه معاً ، أو لم يكن واحد منها مندرجاً فيه ، فنحن أمامنا الشكل الثانى : والحد الأوسط هو الذى يندرج فيه الآخران ، والحدان المتطرفان هما اللذان يندرجان فى الأوسط.'[١٠] وهذا الوصف المزعوم للشكل الثانى ليس له معنى هو الآخر من الوجهة المنطقية . أنظر المثال الآتى : أمامنا مقدمتان : 'ا ينتمى إلى كل ب' و 'ج ينتمى إلى لا ا' . وإذا كان ا ينتمى إلى كل ب ، فإن ب مندرج فى ا ، وإذا كان ج ينتمى إلى لا ا ، فإنه ليس مندرجاً فى ا . فلدينا إذن حدان هما ب ، ج ، أحدهما ، وهو ب ، مندرج فى الحد الثالث ا ، والآخر ، وهو ج ، ليس مندرجاً فى ذلك الثالث. وإذا صح قول ماير فنحن هنا أمام الشكل الثانى . ولكننا لسنا أمام الشكل الثانى ، بل هنا مقدمتان 'ا ينتمى إلى كل ب' و 'ج ينتمى إلى لا ا' ، نحصل منها بالضرب Celarent فى الشكل الأول على النتيجة 'ج ينتمى إلى لا ب' ، وبالضرب Camenes فى الشكل الرابع على النتيجة 'ب ينتمى إلى لا ج' .

ولكن ماير يصل إلى منتهى الشناعة المنطقية فى قوله بوجود شكل قياسى رابع يحتوى على ضربين فقط ، هما Fesapo و Fresison . وهو يسند هذا القول بالحجة الآتية : 'لقد غفلت النظرية الأرسطية عن وضع ممكن للحد الأوسط . فهذا الحد قد يكون أقل عموماً من الأكبر وأكثر عموماً من الأصغر ، وقد يكون ثانياً أكثر عموماً من الطرفين ، وقد يكون ثالثاً أقل عموماً منهما ، ولكنه أيضاً قد يكون أكثر عموماً من الأكبر وأقل عموماً من الأصغر.'[١١] فإذا تذكرنا أن ماير قد ذهب إلى أن الحد الأكبر يكون دائماً أعم من الأصغر ،[١٢] وأن علاقة 'أعم' علاقة متعدية ، فلا مفر من هذه النتيجة الغريبة اللازمة عن حجته ، وهى أن الحد الأوسط فى شكله الرابع يكون بالضرورة أعم وأخص من الحد الأصغر فى وقت واحد بعينه .

إن قول ماير عديم الفائدة من الوجهة المنطقية .

§ ١٤ — أشكال جالينوس الأربعة

يكاد كل مختصر جامع فى المنطق يحتوى على ملاحظة مؤداها أن مبتكر الشكل الرابع هو جالينوس ، وجالينوس طبيب وفيلسوف يونانى عاش فى روما فى القرن الثانى الميلادى . ومصدر هذه الملاحظة مطعون فيه . فنحن لا نجدها فيما وصل إلينا من مؤلفات جالينوس أو مؤلفات الشراح اليونانيين (بما فى ذلك فيلوپونوس) . وفى رأى پرانتل أن هذه الملاحظة انتقلت إلى مناطقة العصر الوسيط من ابن رشد ، إذ قال إن الشكل الرابع ذكره جالينوس .[١] ولنا أن نضيف إلى هذه المعلومات الغامضة قطعتين يونانيتين متأخرتين عُثر عليهما فى القرن التاسع عشر ، وهما أيضا على قدر كثير من الغموض . نشر ميناس إحدى هاتين القطعتين سنة ١٨٤٤ فى تصدير الطبعة التى أعدها لكتاب جالينوس «المدخل إلى الجدل» ، وأعاد طبعها كالبفلايش سنة ١٨٩٦ . وهذه القطعة التى نجهل مؤلفها تنبئنا بأن الأضرب التى أضافها ثاوفرسطوس وأوديموس للشكل الأول قد حولها بعض العلماء المتأخرين إلى شكل رابع جديد ، وتنسب إلى جالينوس الأسبقية فى هذا المنحى.[٢] والقطعة الأخرى عثر عليها پرانتل فى كتاب منطقى منسوب إلى يوانس إيتالوس (القرن الحادى عشر الميلادى) . يقول هذا المؤلف متهكماً إن جالينوس عارض أرسطو بقوله بوجود شكل رابع ، وقد كان يريد بذلك أن يظهر من البراعة ما لم يتوفر للشراح القدماء ، ولكنه قصَّر كثيراً دونهم.[٣] ذلك هو كل ما وصل إلينا . ولما كانت هذه المصادر أساساً ضعيفاً فقد شك أوبرڤيج أن يكون فى الأمر سوء فهم ، وقال هينريش شولتس فى كتابه «تاريخ المنطق» إن جالينوس ربما لم يكن هو صاحب الشكل الرابع .[٤]

طُبعت منذ خمسين عاماً حاشية يونانية توضح لنا المسألة برمتها على نحو لم يكن متوقعاً على الإطلاق . ويبدو أن هذه الحاشية لا تزال مجهولة رغم طبعها . وكان ماكسيميليان واليس ، وهو أحد الذين حققوا فى برلين الشروح اليونانية على أرسطو ، قد نشر سنة ١٨٩٩ القطع المتبقية من شرح أمونيوس على «التحليلات الأولى» ، فضمن التصدير حاشية مجهولة المؤلف توجد فى نفس المخطوط الذى حفظت فيه قطع أمونيوس . وعنوان الحاشية «فى كل أنواع القياس» ، ومطلعها كما يلى :

« القياس ثلاثة أنواع : الحملى ، والشرطى ، والقياس cata proslêpsin. والحملى نوعان : البسيط والمركب . والقياس البسيط ثلاثة أنواع : الشكل الأول ، والثانى ، والثالث . والقياس المركب أربعة أنواع : الشكل الأول ، والثانى ، والثالث ، والرابع . فقد قال أرسطو إنه لا يوجد سوى ثلاثة أشكال ، لأنه ينظر فى الأقيسة البسيطة المؤلفة من ثلاثة حدود . ولكن جالينوس يقول فى «كتاب البرهان» إن القياس له أربعة أشكال ، لأنه ينظر فى الأقيسة المركبة المؤلفة من أربعة حدود ، وكان قد وجد كثيراً من هذه الأقيسة فى محاورات أفلاطون . »

ثم يمدنا صاحب هذه الحاشية المجهول ببعض الشروح تبين لنا كيف تأدى جالينوس إلى هذه الأشكال الأربعة . فالأقيسة المركبة المؤتلفة من أربعة حدود يمكن أن تنشأ من اجتماع الأشكال الثلاثة للأقيسة البسيطة على تسعة أنحاء مختلفة : الأول مع الأول ، الأول مع الثانى ، الأول مع الثالث ، الثانى مع الثانى ، الثانى مع الأول ، الثانى مع الثالث ، الثالث مع الثالث ، الثالث مع الأول ، الثالث مع الثانى . أما اجتماع الثانى مع الثانى والثالث مع الثالث فلا ينتجان قياساً أصلا ، وينتج عن اجتماع الثانى مع الأول نفس الشكل الناتج عن اجتماع الأول مع الثانى ، وكذلك الأمر فى اجتماع الثالث

مع الأول والأول مع الثالث ، وفى اجتماع الثالث مع الثانى والثانى مع الثالث. فنحصل إذن على أربعة أشكال فقط ، هى : الأول مع الأول ، الأول مع الثانى ، الأول مع الثالث ، والثانى مع الثالث.٦ وفى الحاشية أمثلة، منها ثلاثة مأخوذة من محاورات أفلاطون ، واثنان من محاورة «ألقبيادس» وواحد من «الجمهورية» .

ولابد من شرح وفحص هذا الوصف الدقيق المختصر. إن الأقيسة المركبة المؤلفة من أربعة حدود يكون لها ثلاث مقدمات وحدّان متوسطان ، مثل ب ، ج ، تكون منها المقدمة ب — ج أو ج — ب . فلنسم هذه المقدمة : الوسطى . وتكون المقدمة الصغرى من اقتران ب مع موضوع النتيجة ا ، وتكون المقدمة الكبرى من اقتران ج مع محمول النتيجة د . فنحصل على التأليفات الثمانية الآتية (وفى كل المقدمات يكون الحد الأول هو الموضوع والثانى هو المحمول) :

الشكل	المقدمة: الصغرى	المقدمة: الوسطى	المقدمة: الكبرى	النتيجة	
ش١	ا — ب	ب — ج	ج — د	ا — د	الأول مع الأول
ش٢	ا — ب	ب — ج	د — ج	ا — د	الأول مع الثانى
ش٣	ا — ب	ج — ب	ج — د	ا — د	الثانى مع الثالث
ش٤	ا — ب	ج — ب	د — ج	ا — د	الثانى مع الأول
ش٥	ب — ا	ب — ج	ج — د	ا — د	الثالث مع الأول
ش٦	ب — ا	ب — ج	د — ج	ا — د	الثالث مع الثانى
ش٧	ب — ا	ج — ب	ج — د	ا — د	الأول مع الثالث
ش٨	ب — ا	ج — ب	د — ج	ا — د	الأول مع الأول

ونحن نحصل على تأليفات الأشكال المبينة فى العمود الأخير إذا اتبعنا مبدأ ثاوفرسطوس القائل بأن الشكل الأرسطى الأول يكون فيه الحد الأوسط

موضوعاً فى مقدمة واحدة — سواء كانت هى الكبرى أو الصغرى — ومحمولا فى مقدمة أخرى ، ثم نحدد بهذا المبدأ أىّ الأشكال يتكون من المقدمة الصغرى والوسطى من ناحية ، ومن الوسطى والكبرى من ناحية أخرى . فمثلا فى الشكل المركب ش٢ يتكون الشكل الأول من المقدمة الصغرى والوسطى ، من حيث إن الحد الأوسط ب محمول فى المقدمة الأولى وموضوع فى الثانية ، ويتكون الشكل الثانى من المقدمة الوسطى والكبرى ، من حيث إن الحد الأوسط جـ محمول فى كل من المقدمتين . وربما تأدى جالينوس على ذلك النحو إلى أشكاله الأربعة. وبالنظر إلى العمود الأخير نرى فى التوّما ذهب إليه جالينوس من أن اجتماع الثانى مع الثانى والثالث مع الثالث لا وجود لها ، وليس السبب فى ذلك ما ذهب إليه صاحب الحاشية خطأ من أن الإنتاج ممتنع من مقدمتين سالبتين أو جزئيتين ، وإنما السبب أن الحد الواحد يمتنع أن يوجد فى المقدمتين ثلاث مرات . وواضح أيضاً أننا إذا طبقنا مبدأ ثاوفرسطوس على الأقيسة المركبة وأدرجنا فى شكل واحد كلّ الأضرب التى يلزم فيها عن التأليف الواحد للمقدمات إما النتيجة ا — د وإما النتيجة د — ا ، فإننا نحصل مع جالينوس على شكل واحد من اجتماع الأول مع الثانى أو الثانى مع الأول . فإننا إذا أبدلنا فى الشكل ش٤ الحرفين ب ، جـ ، كلا منهما بالآخر ، حصلنا على الهيكل الآتى :

ش٤ د — جـ ب — جـ ا — ب د — ا ،

ولما كان ترتيب المقدمات لا أثر له فى الإنتاج فنرى أن النتيجة د — ا تلزم فى ش٤ عن نفس المقدمات التى تلزم عنها ا — د فى ش٢ : ولهذا السبب عينه لا يختلف الشكل ش١ عن الشكل ش٨ ، ولا يختلف ش٣ عن ش٦ ، ولا يختلف ش٥ عن ش٧ . وإذن فيمكن أن نقسم الأقيسة المركبة المؤلفة من أربعة حدود إلى أربعة أشكال .

إن الحاشية التى نشرها واليس تفسر كل المسائل التاريخية المتصلة باكتشاف جالينوس المزعوم للشكل الرابع . لقد قسم جالينوس الأقيسة إلى أربعة أشكال ، ولكنها كانت أقيسة مركبة تحتوى على أربعة حدود ، ولم تكن هى الأقيسة الأرسطية البسيطة . أما الشكل الرابع من الأقيسة الأرسطية فقد ابتكرها شخص آخر ، ويحتمل أن يكون ذلك قد حدث فى وقت متأخر ، وربما لم يكن حدوثه قبل القرن السادس الميلادى . ولا شك فى أن ذلك العالم المجهول قد نما إلى علمه شئ عن أشكال جالينوس الأربعة ، ولكنه إما لم يفهمها أو لم يطلع على نص جالينوس . ولأنه كان يعارض أرسطو والمدرسة المشائية كلها ، فقد سارع بانتهاز الفرصة لدعم رأيه بقول عالم ذائع الصيت .

ملحوظة :

إن مسألة الأقيسة المركبة التى أثارها جالينوس لها أهمية كبرى من وجهة النظر النسقية . وعند البحث عن عدد الضروب الصحيحة من الأقيسة المؤلفة من ثلاث مقدمات ، تبين لى أنه يوجد منها ٤٤ ضرباً صحيحاً ، منها ست ضروب لكل من الأشكال ش١ ، ش٢ ، ش٤ ، ش٥ ، ش٦ ، ش٧ ، وثمانية ضروب للشكل ش٨ . والشكل ش٣ فارغ . فليس فيه ضروب صحيحة ، لأنه لا يمكن أن توجد مقدمات صورتها ا ــ ب ، جـ ــ ب ، جـ ــ د ويلزم عنها نتيجة صورتها ا ــ د . ومن اليقينى أن فى تبين هذا ما يثير كثيراً من الدهشة فى نفوس طلاب المنطق التقليدى . وقد توصل مستر ميريديث ، وكان قد حضر محاضراتى التى ألقيتها فى هذا الموضوع سنة ١٩٤٩

فى الكلية الجامعية بدبلن ، إلى بعض الصيغ العامة التى تحدد عدد الأشكال والأضرب الصحيحة من الأقيسة التى عدد حدودها ع ، بما فى ذلك الأقيسة التى تحتوى على حد واحد أو حدين . وهأنذا أنشر هذه الصيغ بإذن كريم منه.

عدد الحدود . . . . . . ع

عدد الأشكال . . . . . $٢^{ع-١}$

عدد الأشكال ذات الأضرب الصحيحة ١/٢ (ع٢ − ع + ٢)

عدد الأضرب الصحيحة . . . ع (٣ع − ١)

فأياً كان عدد الحدود ع ، فإن لكل شكل من الأشكال غير الفارغة ستة أضرب صحيحة، ما عدا شكلاً واحداً يكون له من الأضرب الصحيحة ما عدده ٢ع .

عدد الحدود . . . . ١، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ... ، ١٠

عدد الأشكال . . . . ١، ٢ ، ٤ ، ٨ ، ... ، ٥١٢

عدد الأشكال ذات الأضرب الصحيحة ١، ٢ ، ٤ ، ٧ ، ... ، ٤٦

عدد الأضرب الصحيحة. . . . ٢، ١٠، ٢٤، ٤٤، ... ، ٢٩٠

وواضح أنه إذا كان عدد الحدود ع كبيراً فإن عدد الأشكال ذات الأضرب الصحيحة يكون صغيراً بالقياس إلى مجموع الأشكال . فإذا كان ع = ١٠ كان لدينا ٤٦ شكلا من ذوات الأضرب الصحيحة بالقياس إلى ٥١٢ شكلا ، أى أنه يوجد فى هذه الحالة ٤٦٦ شكلا فارغاً . وإذا كان ع = ١ حصلنا على شكل واحد فقط ، ا – ا ، فيه ضربان صحيحان هما ، قانونا الذاتية . وإذا كان ع = ٢ خرج لنا شكلان :

	المقدمة	النتيجة
ش١	ا – ب	ا – ب
ش٢	ب – ا	ا – ب

وهما يحتويان على ١٠ أضرب صحيحة ، ٦ منها فى ش١ (أعنى أربعة تعويضات لقانون الذاتية الخاص بالقضايا)، مثل 'إذا كان كل ا هو ب، فإن كل ا هو ب' ، وقانونان للتداخل ، وأربعة أضرب فى ش٢ (أعنى أربعة قوانين للعكس) .

الفصل الثالث

النظـــرية

§ ١٥ — الأقيسة الكاملة والأقيسة الناقصة

فى الفصل التمهيدى لنظرية القياس يقسم أرسطو الأقيسة كلها إلى كاملة وناقصة : يقول "القياس الكامل هو الذى لا يحتاج فى بيان ما يجب عن مقدماته إلى تقرير شىء غيرها ؛ والقياس الناقص هو الذى يحتاج فى بيان ذلك إلى تقرير شىء أو أشياء مما يجب عن مقدماته ، غير أن هـــــذه الأشياء لم تكن مقررة فى المقدمات ."[١] هذه الجملة تحتاج إلى وضعها فى ألفـــاظ منطقية . إن كل قياس أرسطى فهو قضية لزومية صادقة ، مقدمها يحتوى على مقدمتى القياس معاً ، وتاليها هو النتيجة . وإذن فقول أرسطو معناه أن ارتباط التالى بالمقدم فى القياس الكامل يكون بيناً بذاته لا يحتاج بيانه إلى قضية أخرى . والأقيسة الكاملة قضايا بينة بذاتها ليس عليها برهان ولا تحتاج إلى برهان ؛ هى قضايا لا تقبـل البرهان anapodeictoi [٢] والقضايا الصادقة التى لا تقبل البرهان فى نسق استنباطى تسمى الآن مسلّمات. وعلى ذلك فالأقيسة الكاملة هى مسلّمات نظرية القياس . أما الأقيسة الناقصة فليست بينة بذاتها ؛ ولا بد من البرهنة عليها بقضية أو قضايا لازمة عن المقدمات ولكنها مختلفة عنها .

يعلم أرسطو أن القضايا الصادقة ليست كلها قابلة للبرهان .[٣] فهو يقول إن القضية التى صورتها "ا ينتمى إلى ب" قابلة للبرهان إن وجد حد أوسط ، أى حد يؤلف مع ا ومع ب مقدمتين فى قياس صحيح نتيجته هذه القضية السابقة . فإن لم يوجد حـد كهذا ، فالقضية تسمى "مباشرة" ، amesos ،

أى بدون حد أوسط . والقضايا المباشرة لا تقبل البرهان ؛ فهى حقائق أولية ، archai . ٤ ولنا أن نضيف إلى هذه الأقوال الواردة فى كتاب «التحليلات الثانية» فقرة من «التحليلات الأولى» مؤداها أن كل برهان وكل قياس فلابد من أن يصاغ فى شكل من أشكال القياس الثلاثة. ٥

هذه النظرية الأرسطية فى البرهان يعتروها عيب أساسى : إذ تفترض أن المسائل كلها يمكن التعبير عنها فى أنواع مقدمات القياس الأربعة وأن القياس الحملى على ذلك هو الأداة الوحيدة للبرهان . ولم يتبين أرسطو أن نظريته هو فى القياس مثال يناقض هذا التصور . فإن أضرب القياس ، لما كانت قضايا لزومية ، فهى من نوع يخالف مقدمات القياس ، غير أنها مع ذلك قضايا صادقة ، وإذا لم تكن إحداها بينة بذاتها أو غير قابلة للبرهان فلابد من البرهنة عليها لإثبات صدقها . ولكن البرهنة عليها لا تكون بقياس حملى ، لأن القضية اللزومية ليس لها موضوع ولا محمول ، ولا جدوى من البحث عن حد أوسط بين طرفين لا وجود لها . وربما كان ذلك علة لا شعورية تفسر المصطلحات الخاصة التى استخدمها أرسطو فى نظرية أشكال القياس . فهو لا يتكلم عن 'المسلمات' أو 'الحقائق الأولية' بل يتكلم عن 'الأقيسة الكاملة' ، وهو لا 'يبرهن' أو 'يثبت' الأقيسة الناقصة بل إنه 'يَرُدُّها' (anagei أو analuei) إلى الكاملة . وقد ظلت آثار هذه المصطلحات المعيبة باقية حتى الآن . فنجد كينز يُفرد لهذه المسألة فصلا كاملا من كتابه *Formal Logic* ، عنوانه 'هل رد الأقيسة جزء جوهرى من نظرية القياس ؟' ، وهو ينتهى إلى القول بأن 'الرد ليس بالضرورة جزءاً من نظرية القياس ، إن كان الأمر يتصل بإثبات صحة الأضرب المختلفة' .٦ وهذه النتيجة لا يمكن أن تنطبق على نظرية القياس الأرسطية ، لأن هذه النظرية نسق استنباطى قائم على مسلمات ، ومن ثم فردّ أضرب القياس

الآخرى إلى أضرب الشكل الأول ، أعنى البرهنة على قضايا النسق بواسطة المسلمات ، جزء لا يقوم النسق بدونه .

والأقيسة الكاملة التى يقبلها أرسطو هى أضرب الشكل الأول ، المسماة Barbara ، Celarent ، Darii و Ferio .٧ ولكنه فى الفصل الأخير من عرضه المنهجى يرد الضربين الثالث والرابع إلى الأولين ، وهو إذن يأخذ الضربين Barbara و Celarent مسلمتين فى نظريته ، وهما أكثر الأقيسة وضوحاً.٨ وهذا الأمر التفصيلى ليس ضئيل الأهمية. فالمنطق الصورى الحديث ينحو إلى التقليل من عدد المسلمات فى النظرية الاستنباطية الواحدة قدر الإمكان ، وقد كان أرسطو أول من دل على هذا السبيل.

أصاب أرسطو بقوله إننا لا نحتاج إلى التسليم بأكثر من قياسين نبنى عليهما نظرية القياس بأكملها . ولكنه ينسى أن قوانين العكس ، التى يستخدمها لرد الأضرب الناقصة إلى الكاملة ، تنتمى هى الأخرى إلى نظريته ولا يمكن البرهنة عليها بواسطة الأقيسة . وهناك ثلاثة قوانين للعكس مذكورة فى كتاب «التحليلات الأولى» : عكس المقدمة الكلية السالبة ، وعكس المقدمة الكلية الموجبة ، وعكس المقدمة الجزئية الموجبة. ويبرهن أرسطو على قانون العكس الأول بما يسميه الإخراج ، وسنرى فيما بعد أن هذا البرهان يتطلب عملية منطقية خارجة عن حدود نظرية القياس . ولأن هذا القانون لا يمكن البرهنة عليه بطريق آخر ، فلا بد من وضعه مسلمة جديدة من مسلمات النسق . أما عكس الكلية الموجبة فيبرهن عليه بواسطة قضية مقررة متصلة بمربع التقابل الذى لا يرد ذكره فى «التحليلات الأولى» . ونحن إذن إما أن نقبل التسليم بقانون العكس هذا وإما أن نسلم بقضية مربع التقابل المقررة ، وهى القضية التى يلزم عنها هذا القانون . وأما قانون عكس الجزئية الموجبة فهو وحده الذى يمكن البرهنة عليه دون وضع مسلمة جديدة .

وهناك قضيتان مقررتان أخريان علينا أن نأخذهما فى الاعتبار ، وإن كان أرسطو لم ينص عليهما صراحة ، وأعنى قانونى الذاتية : 'ا ينتمى إلى كل ا' و 'ا ينتمى إلى بعض ا' . وأول هذين القانونين مستقل عن سائر مقررات نظرية القياس . فإذا أردنا إدراج هذا القانون فى النسق ، فلابد لنا من قبوله على سبيل التسليم . أما قانون الذاتية الثانى فيمكن استنتاجه من الأول .

والمنطق الصورى الحديث لايقف عند التمييز فى النسق الاستنباطى بين القضايا الأولية والقضايا المستنبطة ، بل يميز كذلك بين الحدود الأولية والحدود المعرّفة . والثوابت فى نظرية القياس الأرسطية هى العلاقات الأربع الآتية : 'ينتمى إلى كل' أو A ، 'ينتمى إلى لا واحد' أو E ، 'ينتمى إلى بعض' أو I ، و 'لا ينتمى إلى بعض' أو O : من هذه العلاقات اثنتان يمكن تعريفهما بواسطة العلاقتين الأخريين عن طريق السلب القضائى على النحو الآتى : 'ا لا ينتمى إلى بعض ب' معناها 'لا يصدق أن ا ينتمى إلى كل ب' ، و 'ا ينتمى إلى لا واحد من ب' معناها 'لا يصدق أن ا ينتمى إلى بعض ب' . وعلى النحو نفسه يمكن أن نعرّف العلاقة A بواسطة العلاقة O ، ونعرف العلاقة I بواسطة العلاقة E . ولا يأتى أرسطو بهذه التعريفات فى نَسَقه ، ولكنه يستخدمها على سبيل الحدس فيقيم عليها براهينه . ولنذكر مثالا واحداً ، هو برهانه على عكس المقدمة الجزئية الموجبة : 'إذا كان ا ينتمى إلى بعض ب ، فإن ب ينتمى بالضرورة إلى بعض ا . لأن ب إذا كان ينتمى إلى لا ا ، فإن ا ينتمى إلى لا ب.'[٩] وواضح أن أرسطو فى هذا البرهان بالخلف يعتبر سلب القضية 'ب ينتمى إلى بعض ا' مكافئاً للقضية 'ب ينتمى إلى لا ا' . أما فيما يتصل بالعلاقتين A و O ، فقد قال الإسكندر صراحة إن العبارتين 'لا ينتمى إلى بعض' و 'لا ينتمى

إلى كل ' مختلفتان لفظاً فقط ، ولكن معنيهما متكافئان . ١٠

إذا وضعنا العلاقتين A و I حدين أوليين فى النسق ، وعرّفنا الحدين E و O بواسطتهما ، فباستطاعتنا ، كما بينت منذ سنوات كثيرة ، ١١ أن نبنى نظرية القياس الأرسطية بأكملها على المسلمات الأربع الآتية :

١ — ا ينتمى إلى كل ا .

٢ — ا ينتمى إلى بعض ا .

٣ — إذا كان ا ينتمى إلى كل ب وكان ب ينتمى إلى كل ج ، فإن ا ينتمى إلى كل ج . Barbara

٤ — إذا كان ا ينتمى إلى كل ب وكان ج ينتمى إلى بعض ب ، فإن ا ينتمى إلى بعض ج . Datisi

ومن المستحيل أن نقلل عدد هذه المسلمات . ولا يمكن بنوع خاص أن نستنتجها مما يسمى مبدأ ' المقول على كل وعلى لا واحد ' *dictum de omni et nullo* . وهذا المبدأ تختلف صياغته باختلاف الكتب التى يرد فيها . وهو فى صيغته الكلاسيكية ' *quidquid de omnibus valet, valet etiam de quibusdam et de singulis* ' ، ' *quidquid de nullo valet, nec de quibusdam nec singulis valet* ' لا يمكن أن ينطبق بالدقة على المنطق الأرسطى ، من حيث إن الحدود الجزئية والقضايا المخصوصة لا مكان لها فى هذا المنطق . وأيضاً فلست أرى كيف يمكن أن ينتج عن هذا المبدأ قانونا الذاتية والضرب Datisi ، إن كان شىء ينتج عنه أصلا . وكذلك فمن البين أن هاهنا مبدأين لا مبدأ واحداً . ولا بد من توكيد القول إن أرسطو ليس مسئولا عن هذا المبدأ الغامض . ولا يصدق أن مبدأ ' المقول على كل وعلى لا واحد ' قد وضعه أرسطو مسلمة بنى عليها كل استنتاج قياسى ، كما ذهب إلى ذلك كينز . ١٢ فلم يرد ذكره

مرة واحدة فى « التحليلات الأولى » باعتباره مبدأ فى نظرية القياس . وما يأخذه الناس أحياناً على أنه صيغة لهذا المبدأ ليس إلا شرحاً للعبارة 'محمول على كل' والعبارة 'محمول على لا واحد'.١٣

وليس يجدينا شيئاً أن نبحث عن مبدأ المنطق الأرسطى ، إن كان لفظ 'المبدأ' هنا معناه 'المسلمة' . أما إن كان له معنى آخر ، فلست أفهم شيئاً فى هذه المسألة . وقد جاء ماير ، الذى أفرد لهذا الموضوع فصلا غامضاً آخر من فصول كتابه ، فنسج حوله تأملات فلسفية لا أساس لها فى ذاتها ولا يؤيدها شىء من نصوص « التحليلات الأولى » . فتأملاته من وجهة النظر المنطقية لا فائدة فيها .

§ ١٦ — منطق الحدود ومنطق القضايا

لايوجد حتى يومنا هذا تحليل منطقى صحيح للبراهين التى يستخدمها أرسطو فى رد الأقيسة الناقصة إلى الكاملة . وقد كان مؤرخوا المنطق الأوائل ، مثل پرانتل وماير ، فلاسفة لا يعلمون سوى 'المنطق الفلسفى' الذى قصّر فى القرن التاسع عشر دون المستوى العلمى ، باستثناء حالات قليلة جداً . وقد مات پرانتل وماير ، ولكن ربما لا يستحيل علينا أن نقنع الأحياء من الفلاسفة بأنهم لا ينبغى أن يكتبوا فى المنطق أو تاريخه قبل أن تكون لهم معرفة متينة بما يسمى 'المنطق الرياضى' . فهم بغير ذلك يضيعون وقتهم فضلا عن وقت قرائهم . وهذا الأمر يبدو لى على قدر من الأهمية العملية لا يستهان به .

وليس باستطاعة أحد أن يفهم براهين أرسطو تمام الفهم دون أن يعلم أن هناك إلى جانب نظرية القياس الأرسطية نسقاً منطقياً آخر أساسياً أكثر منها . وهو منطق القضايا . فلننظر فى مثال يبين الفارق بين منطق الحدود — وليس منطق أرسطو إلا جزءاً منه — وبين منطق القضايا . هنالك إلى جوار قانون

الذاتية الأرسطى 'ا ينتمى إلى كل ا' أو 'كل ا هو ا'، قانون آخر للذاتية صورته 'إذا كان ق، فإن ق'. فلنقارن بين هذين القانونين، وهما أبسط صيغتين منطقيتين :

كل ا هو ا و إذا كان ق، فإن ق .

إنهما يختلفان من جهة الثوابت فيهما، وهى التى أسميها الروابط : فالرابطة فى الصيغة الأولى هى 'كل – هو'، وهى فى الصيغة الثانية 'إذا كان – فإن'. وكل من هاتين الرابطتين تربط بين مربوطين هما فى كل من الحالتين متساويان. والمربوطان فى كل من الصيغتين متغيران، ولكن المتغيرين فى الصيغة الأولى يختلفان فى النوع عن المتغيرين فى الصيغة الثانية : فالقيم التى يجوز التعويض بها عن المتغير ا هى حدود، مثل 'إنسان' أو 'نبات'. فنحصل بذلك من الصيغة الأولى على القضيتين 'كل إنسان هو إنسان' أو 'كل نبات هو نبات'. أما قيم المتغير ق فليست حدوداً بل قضايا، مثل 'دبلن واقعة على نهر ليفى' أو 'اليوم هو الجمعة'؛ فنحصل بالتعويض فى الصيغة الثانية على القضيتين : 'إذا كانت دبلن واقعة على نهر ليفى، فإن دبلن واقعة على نهر ليفى' أو 'إذا كان اليوم هو الجمعة، فإن اليوم هو الجمعة'. وهذا الفارق بين المتغيرات الحدية (أى التى يعوض عنها بحدود) وبين المتغيرات القضائية (أى التى يعوض عنها بقضايا) هو الفارق الرئيسى بين الصيغتين وهو إذن الفارق الرئيسى بين النسقين المنطقيين، ولما كانت القضايا تنتمى من جهة الدلالة المعنوية إلى نوع من العبارات غير ما تنتمى إليه الحدود، فهذا الفارق فارق أساسى .

وقد كان ابتكار أول نسق فى منطق القضايا بعد أرسطو بحوالى نصف قرن : إذ كان هو منطق الرواقيين . وليس هذا المنطق نسقاً مؤلفاً من مقررات، بل هو يتألف من قواعد استنتاج . والقاعدة المعروفة باسم *modus ponens*، وهى التى تسمى الآن قاعدة الفصل : 'إذا كان ه، فإن

ق؛ و ں؛ إذن ق ' هى من أهم القواعد الأولية فى المنطق الرواقى . والمتغيران ں و ق ' هما متغيران قضائيان ، من حيث إن القضايا فقط هى التى يجوز التعويض بها عنهما . ١ ولم يبتكر النسق الحديث فى منطق القضايا إلا سنة ١٨٧٩ على يدى المنطقى الألمانى العظيم جوتلوب فريجه. ومن المناطقة المبرزين فى القرن التاسع عشر المنطقى الأمريكى تشارلس سوندرز پيرس الذى أسهم بقدر هام فى منطق القضايا باكتشافه الجداول المنطقية (سنة ١٨٨٥) . ثم جاء مؤلفا كتاب *Principia Mathematica* ، وهما هوايتهد ورسل ، فوضعا ذلك النسق المنطقى على رأس الرياضيات بأسرها تحت عنوان ' نظرية الاستنباط ' . وكل ذلك لم يكن معلوماً ألبتة لفلاسفة القرن التاسع عشر . وحتى يومنا هذا لا يبدو أنهم يعلمون شيئاً عن منطق القضايا . فيقول ماير إن المنطق الرواقى منطق عقيم يتمثل فيه التعثر الصورى والنحوى فضلا عن افتقاره إلى مبدأ (والحق أن المنطق الرواقى تحفة تضارع منطق أرسطو) ، ثم يضيف قائلا فى حاشية له إن حكم پرانتل وتسلر بقصور هذا المنطق لايزال صادقاً . وتشير « دائرة المعارف البريطانية » المطبوعة سنة ١٩١١ باختصار إلى منطق الرواقيين قائلة ' إن ما جاءوا به من تصحيحات وإصلاحات موهومة لمنطق أرسطو هى فى أكثرها من قبيل الحذلقة التى لافائدة فيها ' . ٢

يبدو أن أرسطو لم يخطر له أن هناك إلى جانب نظرية القياس نسقاً منطقياً آخر . ومع ذلك فهو يستخدم على سبيل الحدس قوانين منطق القضايا فى براهينه على الأقيسة الناقصة ، بل إنه يقرر صراحة ثلاثة قوانين من ذلك المنطق فى المقالة الثانية من كتاب « التحليلات الأولى » . وأول هذه القوانين قانون النقل الآتى : ' إذا كانت الصلة بين شيئين هى بحيث إذا وجد الأول كان الثانى موجوداً بالضرورة ، فإن الثانى إذا لم يكن موجوداً ، كان الأول غير موجود هو الآخر . ' ٤ ومعنى هذا بعبارة المنطق الحديث أنه إذا صدقت

القضية اللزومية 'إذا كان ه ، فإن ل' ، فلا بد من أن تصدق أيضاً قضية لزومية أخرى صورتها 'إذا كان ليس — ل ، فإن ليس — ه' . والقانون الثانى هو قانون القياس الشرطى . ويشرحه أرسطو بهذا المثال : 'إذا صدق أنه إذا كان ا أبيض ، كان ب بالضرورة عظيما ، وأنه إذا كان ب عظيما ، كان ج ليس أبيض ، فبالضرورة إذا كان ا أبيض ، كان ج ليس أبيض.' [٥] وهذا معناه ما يأتى : إذا صدقت قضيتان لزوميتان صورتهما 'إذا كان ه ، فإن ل' و 'إذا كان ل، فإن ل' ، فلابد من أن تصدق القضية اللزومية الثالثة الآتية 'إذا كان ه ، فإن ل '. والقانون الثالث تطبيق للقانونين السابقين على مثال جديد ، والغريب أنه تطبيق خاطىء . وإليك الفقرة الشائقة التى نجد فيها هذا التطبيق :

'يمتنع أن يجب الشىء الواحد بعينه عن وجود وعدم وجود شىء واحد بعينه . أعنى ، مثلا ، أنه من الممتنع أن يكون ب بالضرورة عظيما إذا كان ا أبيض ، وأن يكون ب بالضرورة عظيما إذا كان ا ليس أبيض . لأن ب إذا لم يكن عظيما فلا يمكن أن يكون ا أبيض . ولكن إذا كان كون ا ليس أبيض ينتج عنه بالضرورة أن ب عظيم ، فيلزم بالضرورة أنه إذا كان ب ليس عظيما ، فإن ب نفسه عظيم . وهذا ممتنع .' [٦]

ومع أن أرسطو لم يكن مصيباً فى اختيار هذا المثال ، فإن معنى حجته واضح. ويمكن وضعها فى عبارة المنطق الحديث على النحو الآتى : لا يمكن أن تصدق معاً قضيتان لزوميتان صورتهما 'إذا كان ه، فإن ل' و 'إذا كان ليس — ه ، فإن ل' . وذلك لأننا نحصل من اللزومية الأولى بقانون النقل على المقدمة الآتية 'إذا كان ليس — ل، فإن ليس — ه' ، وهذه المقدمة تؤدى باقترانها مع اللزومية الثانية إلى النتيجة 'إذا كان ليس — ل ، فإن ل' بواسطة قانون القياس الشرطى . وقول أرسطو هو أن هذه النتيجة ممتنعة .

وقد أخطأ أرسطو فى ذلك القول الأخير . فالقضية اللزومية 'إذا كان ليس -ل ، فإن ل' ، وهى التى مقدمها سلب تاليها ، ليست ممتنعة؛ فهى قد تصدق ، ويكون التالى ل هو النتيجة التى تلزم عنها طبقاً للقانون الآتى فى منطق القضايا : 'إذا كان (إذا كان ليس-ق ، كان ق) ، فإن ق .' ٧ ويقول ماير فى تعليقه على الفقرة السابقة إن هاهنا نتيجة تعقد صلة معارضة لقانون عدم التناقض وهى إذن ممتنعة . ٨ وهذا التعليق أيضاً يكشف عن جهل ماير بالمنطق . فليست اللزومية 'إذا كان ليس-ل ، فإن ل' ، هى التى تعارض قانون عدم التناقض ، وإنما تعارضه القضية العطفية 'ل وليس-ل' .

وبعد أرسطو بسنوات قلائل أعطانا الرياضى أقليدس بُرهاناً على قضية رياضية تلزم عنها المقررة الآتية 'إذا كان (إذا كان ليس — ق ، كان ق) ، فإن ق.' ٩ وهو يقرر أولا أنه 'إذا كان حاصل ضرب عددين صحيحين ا ، ب يقبل القسمة على عدد أولى ع ، فإذا كان ا لا يقبل القسمة على ع ، فإن ب يقبل القسمة على ع .' ولنفرض الآن أن ا = ب ، وأن حاصل ضربهما ا × ا (ا٢) يقبل القسمة على ع . فيلزم عن هذه القضية أنه 'إذا كان ا لا يقبل القسمة على ع ، فإن ا يقبل القسمة على ع' . فلدينا هنا مثال على قضية لزومية صادقة ، مقدمها سلب تاليها . ومن هذه اللزومية يستنتج أقليدس القضية المبرهنة الآتية : 'إذا كان ا٢ يقبل القسمة على عدد أولى ع ، فإن ا يقبل القسمة على ع .'

§ ١٧ — براهين العكس

إن البراهين على الأقيسة الناقصة بواسطة عكس إحدى المقدمتين هى أبسط البراهين التى يستخدمها أرسطو وأكثرها معاً . فلنحلل مثالين منها . وليكن المثال الأول برهانه على الضرب Festino من الشكل الثانى : 'إذا كان

م ينتمى إلى لا ن ، وكان ينتمى إلى بعض س ، فبالضرورة ن لا ينتمى إلى بعض س . لأن المقدمة السالبة لما كانت قابلة للانعكاس ، فإن ن ينتمى إلى لا م ؛ وقد سلمنا بأن م ينتمى إلى بعض س ؛ وإذن ن لا ينتمى إلى بعض س . فقد وصلنا إلى النتيجة بواسطة الشكل الأول .[١]

هذا البرهان مبنى على مقدمتين : إحداهما هى قانون عكس القضية الكلية السالبة :

(١) إذا كان م ينتمى إلى لا ن ، فإن ن ينتمى إلى لا م ،

والمقدمة الثانية هى الضرب Ferio من الشكل الأول :

(٢) إذا كان ن ينتمى إلى لا م وكان م ينتمى إلى بعض س ، فإن ن لا ينتمى إلى بعض س .

ومن هاتين المقدمتين علينا أن نستنبط الضرب Festino :

(٣) إذا كان م ينتمى إلى لا ن وكان م ينتمى إلى بعض س ، فإن ن لا ينتمى إلى بعض س .

ويستعين أرسطو فى هذا البرهان بالحدس . فإذا حللنا حدوسه وجدناها تنطوى على مقررتين من حساب القضايا : إحداهما هى قانون القياس الشرطى المذكور قبلا ، وهو القانون الذى يمكن التعبير عنه كالآتى :

(٤) إذا كان (إذا كان ق ، كان ك) ، فإنه [إذا كان (إذا كان ك ، كان ل) ، فإنه (إذا كان ق ، كان ل)] ؛[٢]

والمقررة الثانية هى :

(٥) إذا كان (إذا كان ق ، كان ك) ، فإنه (إذا كان ق وكان ل ، فإن ك وإن ل) .

هذه المقررة تسمى فى كتاب *Principia Mathematica* ' مبدأ العامل ' ، وهو الاسم الذى وضعه پيانو . وهى تبين أن لنا أن ' نضرب '

طرفى القضية اللزومية فى عامل مشترك ؛ أى أن لنا أن نضيف إلى القضية ق وإلى القضية ك قضية جديدة ل ، وذلك بواسطة حرف العطف 'و' . ٣

ولنبدأ بالمقررة (٥) . فلما كانت المتغيرات ق ، ك ، ل هى متغيرات قضائية ، فلنا أن نعوض عنها بمقدمات من المنطق الأرسطى . فإذا وضعنا 'م ينتمى إلى لا ن' مكان ق ، ووضعنا 'ن ينتمى إلى لا م' مكان ك ، ووضعنا 'م ينتمى إلى بعض س' مكان ل ، حصلنا من مقدم (٥) على قانون العكس (١) ، ولنا ان نفصل تالى (٥) باعتباره مقررة جديدة . وهذه المقررة الجديدة صورتها ما يأتى :

(٦) إذا كان م ينتمى إلى لا ن وكان م ينتمى إلى بعض س ، فإن ن ينتمى إلى لا م وإن م ينتمى إلى بعض س .

والتالى فى هذه المقررة هو ذات المقدم فى المقررة (٢) . وإذن فلنا أن نطبق على (٦) وعلى (٢) قانون القياس الشرطى ، فنعوض عن ق بالقضية العطفية 'م ينتمى إلى لا ن وكذلك م ينتمى إلى بعض س' ، ونعوض عن ك بالقضية العطفية 'ن ينتمى إلى لا م وكذلك م ينتمى إلى بعض س' ، ونعوض عن ل بالقضية 'ن لا ينتمى إلى بعض س' . وبتطبيق قاعدة الفصل مرتين نحصل من هذه المقررة الجديدة على الضرب Festino .

والمثال الثانى الذى أريد تحليله مختلف من المثال السابق بعض الاختلاف . إنه البرهان على الضرب Disamis ، وقد ورد ذكره من قبل . ٤ فالمطلوب البرهنة على القياس الناقص الآتى :

(٧) إذا كان ر ينتمى إلى كل ص وكان ف ينتمى إلى بعض ص ، فإن ف ينتمى إلى بعض ر .

ويستند البرهان إلى الضرب Darii من الشكل الأول :

(٨) إذا كان ر ينتمى إلى كل ص وكان ص ينتمى إلى بعض ف ، فإن

ر ينتمى إلى بعض ف ،

مع تطبيق قانون عكس الجزئية الموجبة مرتين ، المرة الأولى فى صورتها الآتية :

(٩) إذا كان ف ينتمى إلى بعض ص ، فإن ص ينتمى إلى بعض ف ،

والمرة الثانية فى الصورة الآتية :

(١٠) إذا كان ر ينتمى إلى بعض ف ، فإن ف ينتمى إلى بعض ر .

ومن المقررات المساعدة المأخوذة من منطق القضايا لدينا قانون القياس الشرطى ، بالإضافة إلى المقررة الآتية التى تختلف اختلافاً طفيفاً عن المقررة (٥) ، ولكنها يجوز أن تسمى هى أيضاً بمبدأ العامل :

(١١) إذا كان (إذا كان ق ، كان ك) ، فإنه (إذا كان ل و كان ق ، فإن ل وإن ك) .

والفارق بين (٥) وبين (١١) هو أن العامل المشترك ل لا يوجد هنا فى المحل الثانى ، كما فى (٥) ، بل فى المحل الأول . ولكن لما كان العطف يقبل التبديل فالقضية العطفية ' كان ق و كان ل ' تكافئ العطفية ' كان ل و كان ق ' ، فهذا الفارق لا ينال من صحة المقررة (١١) .

ويبدأ برهان أرسطو بعكس المقدمة ' ف ينتمى إلى بعض ص ' . فلنتبع هذا الطريق ، ولنعوض عن ق فى (١١) بالمقدمة ' ف ينتمى إلى بعض ص ' ، وعن ك بالمقدمة ' ص ينتمى إلى بعض ف ' ، وعن ل بالمقدمة ' ر ينتمى إلى كل ص ' . فبهذا التعويض نحصل من مقدم (١١) على قانون العكس (٩) ، ولنا إذن ان نفصل تالى (١١) وهو ما يأتى :

(١٢) إذا كان ر ينتمى إلى كل ص و كان ف ينتمى إلى بعض ص ، فإن ر ينتمى إلى كل ص وإن ص ينتمى إلى بعض ف ،

والتالى فى (١٢) هو ذات المقدم فى (٨) . فبتطبيق قانون القياس الشرطى

نحصل من (١٢) و (٨) على القياس :

(١٣) إذا كان ر ينتمي إلى كل ص وكان ف ينتمي إلى بعض ص ،
فإن ر ينتمي إلى بعض ف .

ولكن هـــذا القياس ليس هو الضرب المطلوب Disamis ، وإنما هو الضرب Datisi . وبالطبـــع يمكن اشتقاق الضرب Disamis من الضرب Datisi بواسطة عكس تاليه طبقاً للمقررة (١٠) ، أى بتطبيق قانون القياس الشرطي على (١٣) و (١٠) . ولكن أرسطو يبدو أنه اتبع طريقاً آخر : فبـــدلا من أن يستنبط الضرب Datisi ثم يعكس تاليه ، نجده يعكس نتيجة الضرب Darii ، فيحصل بذلك على القياس :

(١٤) إذا كان ر ينتمي إلى كل ص وكان ص ينتمي إلى بعض ف ،
فإن ف ينتمي إلى بعض ر ،

ثم يطبق بالحدس قانون القياس الشرطي على (١٢) و (١٤) . والقياس (١٤) ضرب من الشكل الرابع يسمى Dimaris . وقد علمنا أن أرسطو يذكر هذا الضرب فى مطلع المقالة الثانية من كتاب « التحليلات الأولى » .

وعلى ذلك النحو يمكن أن نحلل سائر البراهين التى تستخدم العكس . وينتج عن هذا التحليل أننا إذا أضفنا إلى أقيسة الشكل الأول الكاملة وإلى قوانين العكس ثلاثة قوانين من حساب القضايا ، أعنى قانون القياس الشرطى وقانونى العامل المذكورين سابقاً ، نحصل على براهين تامة من الناحية الصورية على كل الأقيسة الناقصة عدا الضربين Baroco و Bocardo . فهذان الضربان يتطلبان مقررات أخرى من منطق القضايا .

§ ١٨ — براهين الخلف

يمتنع رد الضربين Baroco و Bocardo إلى الشكل الأول بواسطة

العكس . وذلك لأن عكس المقدمة الكلية الموجبة A يعطينا قضية جزئية موجبة I ، وهذه القضية لا تنتج شيئاً باقترانها مع المقدمة الجزئية السالبة O ، وهذه الجزئية السالبة لا تعكس . فيحاول أرسطو البرهنة على هذين الضربين بالخلف أى بواسطة الرد (أو الرفع) إلى المحال apagôgê eis to adynaton.
وإليك برهان Baroco : 'إذا كان م ينتمى إلى كل ن ، ولكنه لاينتمى إلى بعض س ، فبالضرورة ن لاينتمى إلى بعض س ؛ لأنه إذا كان ن ينتمى إلى كل س ، وكان م أيضاً محمولا على كل ن ، فإن م ينتمى بالضرورة إلى كل س ؛ وقد فرضنا أن م لا ينتمى إلى بعض س.' ١ هذا البرهان شديد الإيجاز ويحتاج إلى شرح . وعادة يكون شرحه على النحو الآتى : ٢
علينا أن نبرهن على القياس :

(١) إذا كان م ينتمى إلى كل ن وكان م لا ينتمى إلى بعض س ، فان ن لا ينتمى إلى بعض س .

ونحن نسلم بصدق المقدمتين 'م ينتمى إلى كل ن' و 'م لا ينتمى إلى بعض س' ؛ فلا بد من أن تصدق أيضاً النتيجة 'ن لا ينتمى إلى بعض س' . لأنها لو كانت كاذبة لكانت نقيضها 'ن ينتمى إلى كل س' صادقة . وهذه القضية الأخيرة هى نقطة الابتداء فيما نقوم به من رد . ولأننا قد سلمنا بصدق المقدمة 'م ينتمى إلى كل ن' ، فنحصل من هذه المقدمة مع القضية 'ن ينتمى إلى كل س' على النتيجة 'م ينتمى إلى كل س' بواسطة الضرب Barbara : ولكن هذه النتيجة كاذبة ، لأننا سلمنا بصدق نقيضها 'م لا ينتمى إلى بعض س' . وإذن فنقطة الابتداء فى الرد ، أعنى القضية 'ن ينتمى إلى كل س' المؤدية إلى نتيجة كاذبة ، لا بد من أن تكون كاذبة ، ونقيضها 'ن لا ينتمى إلى بعض س' لا بد من أن تكون صادقة .

هذه الحجة ليست مقنعة إلا فى الظاهر ؛ والحق أنها لا تبرهن على القياس

السابق . فهى لا تنطبق إلا على الصورة التقليدية الآتية للقياس "Baroco" (وأنا أورده هنا فى صورته المعتادة، أى باستخدام فعل الكينونة 'to be' [= هو] ، دون الفعل 'ينتمى' الذى استخدمه أرسطو) :

(٢) كل ن هو م ،
بعض س ليس هو م ،
إذن
بعض س ليس هو ن .

وهذه قاعدة استنتاج تسمح لنا بتقرير النتيجة بشرط أن تصدق المقدمتان . وهى لا تنبئنا بما يترتب على عدم صدق المقدمتين . فهذا أمر لا تعنى به قاعدة للاستنتاج ، من حيث إن الاستنتاج القائم على مقدمات كاذبة لا يمكن أن يكون مقبولا . ولكن الأقيسة الأرسطية ليست قواعد استنتاج ، وإنما هى قضايا . والقياس (١) قضية لزومية صادقة لكل قيم المتغيرات م ، ن ، س ، وليست صادقة فقط بالنسبة للقيم التى تحقق المقدمتين . فإذا طبقنا هذا الضرب Baroco على الحدود م — 'طائر' ، ن — 'حيوان' ، س — 'بومة' ، حصلنا على القياس الصادق الآتى (وأنا أستخدم هنا الفعل 'to be' [= هو] كما يفعل أرسطو فى صياغة أمثلة الأقيسة) :

(٣) إذا كان كل حيوان هو طائرا
وكان بعض البوم ليس هو طائرا ،
فإن بعض البوم ليس هو حيوانا .

وهذا هو مثال للضرب Baroco لأنه ينتج عنه بالتعويض . ولكن الحجة السابقة لا تنطبق على هذا القياس . فنحن لا نستطيع أن نسلم بصدق المقدمتين لأن القضيتين 'كل حيوان هو طائر' و 'بعض البوم ليس هو طائراً'، هما من غير شك كاذبتان . وليست بنا حاجة إلى افتراض كذب النتيجة ؛ فهى

كاذبة سواء افترضنا كذبها أو لم نفترضه . ولكن النقطة الرئيسية هى أن نقيضة النتيجة ، أعنى القضية 'كل بومة هى طائر' ، لا تؤدى مع المقدمة الأولى 'كل حيوان هو طائر' إلى نتيجة كاذبة ، بل إلى النتيجة الصادقة الآتية : 'كل بومة هى طائر' . فالرفع إلى المحال هو فى هذه الحالة محال .

ليس البرهان الذى أعطاه أرسطو كافياً وهو ليس برهاناً بواسطة الرفع إلى المحال (أو الخلف) . فأرسطو يصف البرهان اللامستقيم أو البرهان بالخلف ، فى مقابل البرهان المستقيم أو الجزمى ، بأنه البرهان الذى نضع فيه (أو نفترض فيه) ما نريد دحضه ، أى دحضه برده إلى قضية نسلم بكذبها ، فى حين أن البرهان الجزمى يبدأ من القضايا التى نقر بصدقها .٣ وعلى ذلك فإذا أردنا البرهنة على قضية بواسطة الرفع إلى المحال . فلا بد لنا من أن نبدأ بسلبها ثم نستنتج منه قضية ظاهرة الكذب . ويجب أن يبدأ برهان الخلف على الضرب Baroco من سلب ذلك الضرب ، لا من سلب نتيجته ، وذلك السلب ينبغى أن يؤدى إلى قضية كاذبة على الإطلاق ، لا إلى قضية نقر بكذبها بشروط معينة . وإليك ملخصاً لمثل هذا البرهان . فليدل ه على القضية 'م ينتمى إلى كل ن' ، وليدل ك على 'ن ينتمى إلى كل س' وليدل ل على 'م ينتمى إلى كل س' . ولما كان سلب المقدمة الكلية الموجبة مقدمة جزئية سالبة ، فإن القضية 'ليس–ه' يكون معناها 'ن لا ينتمى إلى بعض س' ، والقضية 'ليس–ل' يكون معناها 'م لا ينتمى إلى بعض س' . وطبقاً للضرب Baroco تصدق القضية اللزومية 'إذا كان ه وكان ليس–ل ، فإن ليس–ك' ، وبعبارة أخرى لا تصدق ه وليس–ل مع ك . وإذن فسلب تلك القضية اللزومية معناه أن القضايا 'ه و ك و ليس–ل' صادقة معا. ولكن القضية 'ل' تلزم عن 'ه و ك' بالضرب Barbara ؛ فنحصل إذن على 'ل وليس–ل' ، أى على قضية ظاهرة الكذب ، من حيث إنها

تناقض صورى . ومن السهل أن نتبين أن هذا البرهان الصحيح على الضرب Baroco بواسطة الرفع إلى المحال مختلف تمام الاختلاف عن البرهان الذى أعطاه أرسطو .

ويمكن البرهنة على الضرب Baroco بواسطة الضرب Barbara فى برهان مستقيم بسيط لا يتطلب سوى مقررة واحدة من منطق القضايا ، هى قانون النقل المركب الآتى :

(٤) إذا كان (إذا كان ق و كان ك ، كان ل) ، فإنه إذا كان ق ولا يصدق أن ل ، فلا يصدق أن ك . ٤

ضع مكان ق القضية 'م ينتمى إلى كل ن' ، وضع مكان ك 'ن ينتمى إلى كل س' ، ومكان ل 'م ينتمى إلى كل س' . فبهذا التعويض نحصل فى مقدم (٤) على الضرب Barbara ، ولنا إذن أن نفصل التالى ، وهو كالآتى :

(٥) إذا كان م ينتمى إلى كل ن ولم يصدق أن م ينتمى إلى كل س ، فلا يصدق أن ن ينتمى إلى كل س .

ولما كانت المقدمة الجزئية السالبة هى سلب المقدمة الكلية الموجبة ، فلنا أن نضع فى (٥) قولنا 'لا ينتمى إلى بعض' بدلاً من قولنا 'لم يصدق (أو لا يصدق) أن ينتمى إلى كل' ، وبذلك نحصل على الضرب Baroco .

ولا شك فى أن أرسطو كان يعلم قانون النقل المشار إليه سابقاً . ويرتبط هذا القانون بما يسمى 'انعكاس' الأقيسة الذى بحثه بحثاً وافياً . ٥ وانعكاس القياس معناه أن نأخذ ضد النتيجة أو نقيضها (فى براهين الخلف نأخذ النقيضة فقط) مع إحدى المقدمتين ، وبذلك نبطل المقدمة الأخرى . وبعبارة أرسطو 'إذا عكست النتيجة وأخذ مع العكس إحدى المقدمتين ، فالبضرورة يجب أن تبطل الأخرى . لأنها إن لم تبطل فيجب ألا تبطل النتيجة .' ٦ وهذا وصف

لقانون النقل المركب . وإذن فأرسطو يعلم هذا القانون ؛ وهو بالإضافة إلى ذلك يطبقه للحصول على الضربين Baroco و Bocardo من الضرب Barbara . ويقول فى بحثه فى نفس الفصل عن انعكاس أضرب الشكل الأول : "فليكن القياس موجبا (أى الضرب Barbara) ، ولينعكس كما تقدم (أى بانعكاس النتيجة بالتناقض) . فإذن إن كان ا لا ينتمى إلى كل ج ، وكان ينتمى إلى كل ب ، فإن ب ينتمى إلى كل ج . وإذا كان ا لا ينتمى إلى كل ج ، وكان ب ينتمى إلى كل ج ، فإن ا لا ينتمى إلى كل ب ." ٧ وهذان هما أبسط برهانين على الضربين Baroco و Bocardo .

ولكننا نجد ، فى العرض المنهجى لنظرية القياس ، بدلا من هذين البرهانين الصحيحين برهانين بالخلف يعتورهما النقص . وظنى أن السبب هو أن أرسطو لم يعتبر الحجج الكائنة عن شرط ex hypotheseôs آلات للبرهان الصحيح . فالبراهين عنده لا تكون إلا بالأقيسة الجزمية (غير الشرطية) ؛ وهو حريص على أن يبين أن البرهان بالخلف إنما يكون صحيحاً لأن جزءاً منه على الأقل قياس جزمى . وهو يقول صراحة فى تحليله برهان القضية القائلة بأن ضلع المربع ووتره ليس لهما مقدار مشترك : نعلم بالقياس أن نقيضة هذه القضية تؤدى إلى قول محال ، هو أن الفرد مساو للزوج ، ولكن القضية نفسها مبرهن عليها شرطا ، لأن قولا كاذباً يلزم عن إبطالها بالتناقض . ٨ وكذلك الأمر ، على رأى أرسطو ، فى كل الحجج الشرطية ؛ فالقياس فى كل منها يؤدى إلى قضية مخالفة للمطلوب الأول ، ويكون الوصول إلى المطلوب الأول إما عن تسليم وإما عن شرط آخر . ٩ وهذا كله ، بالطبع ، خلو من الصواب ؛ فلم يفهم أرسطو طبيعة الحجج الشرطية . إننا لا نتوصل إلى البرهنة على الضربين Baroco و Bocardo بقانون النقل عن تسليم أو عن شرط آخر ، بل نجرى هذه البرهنة طبقاً لقانون منطقى بين ؛ أضف إلى ذلك أنها من غير شك

برهنة على قياس جزمى بناء على قياس جزمى آخر ، ولكنها لا تكون فى قياس جزمى .

فى نهاية المقالة الأولى من كتاب « التحليلات الأولى » يقول أرسطو إن هناك كثيراً من الحجج الشرطية ينبغى النظر فيها ووصفها ، ثم يعد بعمل ذلك فيما يستأنف من كلامه .١٠ ولكنه لم يف بهذا الوعد قط .١١ وقد كان الرواقيون هم الذين آدرجو نظرية الحجج الشرطية فى نسقهم الخاص بمنطق القضايا ، وفى هذا المنطق وجد قانون النقل المركب موضعه الصحيح . وقد كانت حجة تنسب إلى إيناسيداموس (لا يعنينا أمرها هنا) هى المناسبة التى دفعت الرواقيين إلى تحليل قاعدة الاستنتاج الآتية — وهى تقابل قانون النقل المركب : ' إذا كان الأول والثانى ، فإن الثالث ؛ والأول ، وليس الثالث ؛ إذن ليس الثانى .'١٢ وهذه القاعدة ترد إلى القياسين الثانى والثالث من الأقيسة اللامبرهنة فى منطق الرواقيين . وقد علمنا من قبل القياس اللامبرهن الأول ، وهو المسمى *modus ponens* (قاعدة الفصل) ؛ والثانى هو ما يعرف باسم *modus tollens* : ' إذا كان الأول ، فإن الثانى ؛ وليس الثانى ؛ إذن ليس الأول . ' ويبدأ القياس اللامبرهن الثالث من قضية عطفية سالبة ، وهو كالآتى : 'ليس (الأول والثانى)؛ والأول ؛ إذن ليس الثانى. ' وفى قول سكستوس إمپيريقوس كان تحليل الرواقيين كما يأتى : بالقياس اللامبرهن الثانى نحصل من القضية اللزومية 'إذا كان الأول والثانى ، فإن الثالث ' ، ومن سلب تاليها 'ليس الثالث ' ، على سلب مقدمها 'ليس (الأول والثانى) '. ومن هذه القضية الموجودة بالقوة غير منصوص عليها فى المقدمتين ، ومن المقدمة 'الأول ' ، نحصل على النتيجة 'ليس الثانى ' بالقياس اللامبرهن الثالث .١٣ وهذه من أوضح الحجج التى ندين بها للرواقيين . ومنها نتبين أن أكفاء المناطقة كانوا يتبعون فى الاستدلال منذ

٢٠٠٠ عام نفس الطريق الذى نتبعه الآن .

§ ١٩ — براهين الإخراج

لسنا بحاجة إلى غير براهين العكس وبراهين الخلف لرد الأقيسة الناقصة إلى الأقيسة الكاملة . ولكن هناك أيضاً نوعاً ثالثاً من البراهين استعملها أرسطو هى ما يسمى ببراهين الإخراج أو ecthesis . ورغم قلة شأن هذا النوع من البراهين فى نظرية القياس ، فإنها مهمة لذاتها ، ويجدر بنا أن ندرسها بشيء من العناية .

وليس يوجد فى « التحليلات الأولى » سوى ثلاث فقرات يجمل فيها أرسطو خصائص هذا النوع من البراهين . وتتصل الفقرة الأولى بالبرهان على عكس المقدمة الكلية السالبة ، والفقرة الثانية برهان على الضرب Darapti، والفقرة الثالثة برهان على الضرب Bocardo . ولا يرد اللفظ ecthesai إلا فى الفقرة الثانية ، ولكن لا شك فى أن المقصود بالفقرتين الأخريين أن تكونا هما أيضا برهانين بالإخراج .١

فلنبدأ بالفقرة الأولى ، وهى : 'إذا كان ا ينتمى إلى لا ب ، فلا ينتمى ب إلى أى ا . لأنه لو كان [ب] ينتمى إلى بعض [ا] ، وليكن [هذا البعض] ج ، لما صدق أن ا ينتمى إلى لا ب ، من حيث إن ج هو بعض ب ' . ٢ والبرهان هنا على عكس الكلية السالبة بالخلف ، ولكن هذا البرهان بالخلف قائم على عكس الجزئية الموجبة ، وهذا العكس يبرهن عليه أرسطو بالإخراج . ويتطلب البرهان بواسطة الإخراج أن نأتى بحد جديد يسمى 'الحد المخرَج' ؛ وهو هنا ج . ولأن هذه الفقرة يكتنفها الغموض فليس لدينا سوى التخمين سبيلا إلى إدراك معنى الحد ج وتبين البناء المنطقى لهذا البرهان . فلنحاول توضيح الأمر على أساس من المنطق الصورى الحديث .

علينا أن نبرهن على قانون عكس الجزئية الموجبة 'إذا كان ب ينتمى إلى بعض ا ، فإن ا ينتمى إلى بعض ب' . ولهذا الغرض يأتى أرسطو بحد جديد هو ج ؛ وينتج من أقواله أن ج مشتمل فى ب وفى ا معاً ، بحيث نحصل على مقدمتين : 'ب ينتمى إلى كل ج' و 'ا ينتمى إلى كل ج' . ومن هاتين المقدمتين نستطيع أن نستنبط قياسياً (باستخدام الضرب Darapti) النتيجة 'ا ينتمى إلى بعض ب' . وذلك هو أول تفسير يعطيه الإسكندر .٣ ولكن هذا التفسير يمكن الاعتراض عليه بأنه يفترض الضرب Darapti الذى لم نبرهن عليه بعد . لذلك يفضل الإسكندر تفسيراً آخر لا يقوم على افتراض قياس من الأقيسة : فيقول إن الحد ج هو حد جزئى يعطى فى الحس ، وعلى ذلك فالبرهان بواسطة الإخراج يقوم فى نوع من البينة الحسية .٤ ولكن هذا التفسير الذى يقبله ماير ٥ ليس له ما يؤيده فى نص «التحليلات الأولى» : إذ لا يقول أرسطو إن ج حد جزئى . وأيضاً فإن البرهان الحسى ليس برهاناً منطقياً . فإذا أردنا برهاناً منطقياً على أن المقدمة 'ب ينتمى إلى بعض ا' قابلة للانعكاس ، وكان لهذا البرهان أن يستخدم حداً ثالثاً مثل ج ، فلا بد من قضية نقررها تربط بين المقدمة المذكورة وبين قضية تحتوى على الحد ج .

ولو قلنا فقط إنه إذا كان ب ينتمى إلى بعض ا ، فإن ب ينتمى إلى كل ج وإن ا ينتمى إلى كل ج ، لما صدق بالطبع هذا القول ؛ ولكن تغييراً طفيفاً فى تالى هذه القضية اللزومية يؤدى بنا إلى حل يسير لهذه المشكلة : وذلك بأن نضع قبل هذا التالى سوراً وجودياً يقيد المتغير ج ، ويتمثل هذا السور فى كلمة 'يوجد' . لأنه إذا كان ب ينتمى إلى بعض ا ، فإنه يوجد دائماً حد ج بحيث يصدق أن ب ينتمى إلى كل ج وأن ا ينتمى إلى كل ج. مثال ذلك إذا كان بعض الإغريقيين فلاسفة ، فإنه يوجد جزء مشترك بين الحدين 'إغريقى' و 'فيلسوف' ، أى 'الفيلسوف الإغريقى' ، ومن البين أن كل فيلسوف

إغريقى فهو إغريقى ، وأن كل فيلسوف إغريقى فهو فيلسوف . فلنا إذن أن نقرر القضية الآتية :

(١) إذا كان ب ينتمى إلى بعض ا ، فإنه يوجد شىء ج بحيث يصدق أن ب ينتمى إلى كل ج وأن ا ينتمى إلى كل ج.

وهذه المقررة بينة ، وعكسها أيضاً بين . أى إذا كان يوجد جزء مشترك بين ا ، ب ، فبالضرورة ينتمى ب إلى بعض ا . وبذلك نحصل على المقررة الآتية :

(٢) إذا كان يوجد شىء ج بحيث يصدق أن ب ينتمى إلى كل ج وأن ا ينتمى إلى كل ج ، فإن ب ينتمى إلى بعض ا .

ويحتمل أن يكون أرسطو قد أدرك بالحدس صدق هاتين المقررتين دون أن يقدر على صياغتهما صياغة صريحة ، وأنه أدرك الصلة بينهما وبين عكس الجزئية الموجبة دون أن يتبين كل الخطوات الاستنباطية الموصلة إلى هذه النتيجة . وسأعطى هنا البرهان الصورى التام على عكس الجزئية الموجبة ، فأبدأ بالمقررتين (١) و (٢) ، ثم أطبق عليهما بعض القوانين المأخوذة من منطق القضايا والقواعد المختصة بالأسوار الوجودية .

ولا شك فى أن أرسطو كان يعلم المقررة الآتية المأخوذة من منطق القضايا :

(٣) إذا كان ق وكان ك ، فإن ك وإن ق .

وهى قانون التبديل الخاص بالعطف .٦ فإذا طبقنا هذا القانون على المقدمتين 'ب ينتمى إلى كل ج ' و 'ا ينتمى إلى كل ج ' حصلنا على ما يأتى :

(٤) إذا كان ب ينتمى إلى كل ج وكان ا ينتمى إلى كل ج ، فإن ا ينتمى إلى كل ج وإن ب ينتمى إلى كل ج .

وسأطبق على هذه المقررة قاعدتين للأسوار الوجودية تختصان بالقضايا اللزومية الصادقة . وإليك القاعدة الأولى : لنا أن نضع قبل التالى فى قضية

لزومية صادقة سوراً وجودياً يقيد متغيراً مطلقاً فى ذلك التالى . وعن هذه القاعدة ينتج أنه

(٥) إذا كان ب ينتمى إلى كل ج وكان ا ينتمى إلى كل ج ، فإنه يوجد شىء ج بحيث يصدق أن ا ينتمى إلى كل ج وأن ب ينتمى إلى كل ج .

وإليك القاعدة الثانية : لنا أن نضع قبل المقدم فى قضية لزومية صادقة سوراً وجودياً يقيد متغيراً مطلقاً فى ذلك المقدم ، على ألا يكون هذا المتغير واقعاً بوصفه متغيراً مطلقاً فى التالى . ونحن نجد فى (٥) أن ج مقيد فى التالى ؛ وإذن فلنا أن نقيد ج فى المقدم ، وبذلك نحصل على الصيغة الآتية :

(٦) إذا كان يوجد شىء ج بحيث يصدق أن ب ينتمى إلى كل ج وأن ا ينتمى إلى كل ج ، فإنه يوجد شىء ج بحيث يصدق أن ا ينتمى إلى كل ج وأن ب ينتمى إلى كل ج .

والمقدم فى هذه الصيغة هو عين التالى فى المقررة (١) ؛ فينتج الآتى بناء على قانون القياس الشرطى :

(٧) إذا كان ب ينتمى إلى بعض ا ، فإنه يوجد شىء ج بحيث يصدق أن ا ينتمى إلى كل ج وأن ب ينتمى إلى كل ج .

وبوضع كل من ا ، ب مكان الآخر فى المقررة (٢) نحصل على ما يأتى :

(٨) إذا كان يوجد شىء ج بحيث يصدق أن ا ينتمى إلى كل ج وأن ب ينتمى إلى كل ج ، فإن ا ينتمى إلى بعض ب ،

ومن (٧) و(٨) نستنبط بواسطة القياس الشرطى قانون عكس الجزئية الموجبة :

(٩) إذا كان ب ينتمى إلى كل ا ، فإن ا ينتمى إلى بعض ب .

من ذلك نرى أن السبب الحقيقى فى قابلية الجزئية الموجبة للانعكاس هو قبول العطف للتبديل . ونحن إذا أدركنا بالحس حداً جزئياً ينتمى إلى ب وإلى

ا معاً ، فقد يكون فى ذلك ما يقنعنا حدسياً بقابلية الجزئية الموجبة للانعكاس ، ولكنه لا يكفى لإقامة البرهان المنطقى . فلا حاجة بنا إلى افتراض ج حداً جزئياً يعطى لنا فى الحس .

ومن السهل أن نفهم الآن البرهان على الضرب 'Darapti' بواسطة الإخراج . ويرد أرسطو هذا الضرب إلى الشكل الأول بواسطة العكس ، ثم يقول : 'يمكن أن نبرهن على ذلك أيضاً بالخلف وبالإخراج . لأنه إذا كان ف وكان ر ينتميان معاً إلى كل ص ، فلو أخذنا بعض ص ، وليكن هذا البعض هو ن ، لكان ف وكان ر ينتميان معاً إلى هذا البعض ، فيكون ف منتمياً إلى بعض ر . '[٧] وللإسكندر تعليق على هذه الفقرة يستحق انتباهنا. ويبدأ هذا التعليق بملاحظة نقدية ، هى : إذا كان ن حدا كلياً مندرجاً فى ص ، فمعنا مقدمتان 'ف ينتمى إلى كل ن ' و ' ر ينتمى إلى كل ن ' . ولكن هذا التأليف syxygia لا يختلف عن تأليف المقدمتين 'ف ينتمى إلى كل ص ' و ' ر ينتمى إلى كل ص' ، فتبقى المسألة كما هى . ثم يمضى الإسكندر فيقول إن ن لا يمكن أن يكون حداً كلياً ؛ وإنما هو حد جزئى يعطى فى الحس ، أى هو حد يظهر وجوده فى ف وفى ر معاً ، وهذا البرهان بالإخراج ليس إلا برهاناً حسياً .[٨] وقد عرفنا هذا الرأى من قبل . ويستشهد الإسكندر على صدقه بحجج ثلاث : أولا ، إذا رفضنا هذا التفسير لمعنى الحد المخرج ، فلن يكون لدينا أى برهان ؛ ثانياً ، لا يقول أرسطو إن ف وإن ر ينتميان إلى كل ن ، وإنما يقول فقط إنهما ينتميان إلى ن ؛ ثالثاً ، لا يعكس أرسطو القضايا التى يقع فيها الحد ن .[٩] ولكن هذه الحجج الثلاث لا تشتمل على حجة واحدة مقنعة : ففى المثال السابق لا حاجة بنا إلى العكس ؛ وأرسطو يُغفل فى كثير من الأحيان العلامة الدالة على الكل حيث ينبغى استخدامها ؛[١٠] أما الحجة الأولى فنعلم من قبل أن هناك تفسيراً آخر يفضل تفسير الإسكندر .

إن الضرب Darapti :

(١٠) إذا كان ف ينتمى إلى كل ص و كان ر ينتمى إلى كل ص ، فإن ف ينتمى إلى بعض ر ،

ينتج عن قضيتين ، إحداهما هى القضية الآتية التى نحصل عليها بالتعويض فى المقررة (٢) — بوضع ف بدلا من ب ، ووضع ر بدلا من ا :

(١١) إذا كان يوجد شىء ج بحيث يصدق أن ف ينتمى إلى كل ج وأن ر ينتمى إلى كل ج ، فإن ف ينتمى إلى كل ر ،

والأخرى هى المقررة الآتية :

(١٢) إذا كان ف ينتمى إلى كل ص و كان ر ينتمى إلى كل ص ، فإنه يوجد شىء ج بحيث يصدق أن ف ينتمى إلى كل ج وأن ر ينتمى إلى كل ج .

ويمكن البرهنة على المقررة (١٢) بأن نطبق القاعدة الثانية الخاصة بالأسوار الوجودية على القضية الذاتية الآتية :

(١٣) إذا كان ف ينتمى إلى كل ج و كان ر ينتمى إلى كل ج ، فإن ف ينتمى إلى كل ج وإن ر ينتمى إلى كل ج ،

فنحصل بذلك على :

(١٤) إذا كان ف ينتمى إلى كل ج و كان ر ينتمى إلى كل ج ، فإنه يوجد شىء ج بحيث يصدق أن ف ينتمى إلى كل ج وأن ر ينتمى إلى كل ج ،

ونعوض فى (١٤) عن المتغير المطلق ج بالحرف ف ، أى نحصر التعويض فى المقدم ، من حيث إنه لا يجوز لنا التعويض بأى شىء كان عن متغير مقيد .

ويلزم الضرب Darapti من (١١) و (١٢) بواسطة القياس الشرطى . فنرى مرة أخرى أن الحد المخرج ج هو حد كلى مثل ا ومثل ب . وبالطبع

يستوى أن ندل على هذا الحد بالحرف ن أو بالحرف ج .

ويبدو أن الفقرة الثالثة على قدر أكبر من الأهمية ، وهى التى تحتوى على برهان الضرب Bocardo بواسطة الإخراج . وإليك هذه الفقرة : ' إذا كان ر ينتمى إلى كل ص ، وكان ف لا ينتمى إلى بعض ص ، فبالضرورة ف لا ينتمى إلى بعض ر . لأنه إذا كان ف ينتمى إلى كل ر ، وكان ر ينتمى إلى كل ص ، فإن ف ينتمى إلى كل ص ؛ وقد سلمنا بنقيضة هذه. والبرهان ممكن أيضاً بدون الرفع إلى المحال ، إذا أخذنا بعض الصادات التى لا ينتمى إليها ف . ' ١١ فلنحلل هذا البرهان على نحو تحليلنا للبرهانين الآخرين بواسطة الإخراج .

ولندل على جزء ص الذى لا ينتمى إليه ف بالحرف ج ؛ فنحصل على قضيتين : ' ص ينتمى إلى كل ج ' و ' ف ينتمى إلى لا ج ' . ومن أولى هاتين القضيتين مع المقدمة ' ر ينتمى إلى كل ص ' نحصل بالضرب Barbara على النتيجة ' ر ينتمى إلى كل ج ' ، وهذه النتيجة مع القضية الثانية تؤديان إلى النتيجة المطلوبة ' ف لا ينتمى إلى بعض ر ' بواسطة الضرب Felapton . والمسألة هى كيف نحصل على القضيتين الحاويتين للحرف ج من المقدمتين الأصليتين ' ر ينتمى إلى كل ص ' و ' ف لا ينتمى إلى بعض ص ' . ولأن أولى هاتين المقدمتين لا تحتوى على ف ، فهى لا تفيدنا فيما نطلب ؛ وليس يمكن الحصول على القضيتين المذكورتين من المقدمة الثانية على النحو المعتاد ، لأنها جزئية ، والقضيتان المذكورتان كليتان . ولكننا نستطيع الحصول عليهما إذا أدخلنا السور الوجودى ، لأن المقررة الآتية صادقة :

(١٥) إذا كان ف لا ينتمى إلى بعض ص ، فيوجد شىء ج بحيث يصدق أن ص ينتمى إلى كل ج وأن ف ينتمى إلى لا ج .

ويتضح صدق هذه المقررة إذا تبينا أن الشرط المطلوب ا ج يحققه دائماً ذلك

الجزء من ص الذى لا ينتمى إليه ف .

وابتداء من المقررة (١٥) نستطيع البرهنة على الضرب Bocadro بناء على الضربين Barbara و Felapton باستخدام بعض قوانين حساب القضايا والقاعدة الثانية من قاعدتى الأسوار الوجودية . ولأنه برهان طويل ، فسأقتصر هنا على موجز له .

وبالإضافة إلى المقررة (١٥) فلنسلم بالضرب Barbara بعد تغيير وضع مقدمتيه :

(١٦) إذا كان ص ينتمى إلى كل ج وكان ر ينتمى إلى كل ص ، فإن ر ينتمى إلى كل ج ،

وبالضرب Felapton بعد تغيير وضع مقدمتيه أيضاً :

(١٧) إذا كان ر ينتمى إلى كل ج وكان ف ينتمى إلى لا ج ، فإن ف لا ينتمى إلى بعض ر .

ولنا أن نطبق على هاتين المقدمتين مقررة معقدة من منطق القضايا ، والغريب أنها كانت معلومة للمشائين وقد نسبها الإسكندر إلى أرسطو نفسه . وتدعى هذه المقررة بـ ' القضية المركبة ' synthetikon theôrêma ، وهى كما يأتى : ' إذا كانت **ه** و **ك** تستلزمان **ل** ، وكانت **ل** مع **م** تستلزمان **ن**، فإن **ه** و **ك** مع **م** تستلزم **ن** . '١٢ ولتكن **ه**، **ك** ، **ل** هى المقدمة الأولى ، والمقدمة الثانية ، ونتيجة الضرب Barbara على هذا الترتيب ، ولتكن **م** ، **ن** هما المقدمة الثانية ونتيجة الضرب Felaptan على الترتيب ؛ فنحصل على الصيغة :

(١٨) إذا كان ص ينتمى إلى كل ج وكان ر ينتمى إلى كل ص وكان ف ينتمى إلى لا ج ، فإن ف لا ينتمى إلى بعض ر .

هذه الصيغة يجوز تحويلها بقانون آخر من منطق القضايا إلى ما يأتى :

(١٩) إذا كان ص ينتمى إلى كل ج وكان ف ينتمى إلى لا ج ، فإنه إذا كان ر ينتمى إلى كل ص ، كان ف لا ينتمى إلى بعض ر .

ولنا أن نطبق على هذه الصيغة القاعدة الثانية من قاعدتى الأسوار الوجودية . وذلك لأن ج متغير مطلق يقع فى مقدم (١٩) ، ولا يقع فى التالى . وبهذه القاعدة نحصل على المقررة الآتية :

(٢٠) إذا كان يوجد شيء ج بحيث يصدق أن ص ينتمى إلى كل ج وأن ف ينتمى إلى لا ج ، فإنه إذا كان ر ينتمى إلى كل ص ، كان ف لا ينتمى إلى بعض ر .

ومن المقدمة (١٥) والمقررة (٢٠) نحصل بواسطة القياس الشرطى على النتيجة الآتيـة :

(٢١) إذا كان ف لا ينتمى إلى بعض ص ، فإنه إذا كان ر ينتمى إلى كل ص ، كان ف لا ينتمى إلى بعض ر ،

وهذه هى الصورة اللزومية للضرب Bocardo .

وبالطبع يبعد كثيراً أن يكون أرسطو قد أدرك كل الخطوات فى هذا الاستنباط ؛ ولكن يهمنا أن نعلم أنه قد أصاب فى حدوسه المتصلة ببرهان الإخراج . ويجدر بنا أن نورد تعليق الإسكندر على هذا البرهان على الضرب Bocardo . يقول : ' يمكن البرهنة على هذا الضرب دون افتراض شيء من ص جزئياً يعطى فى الحس ، بل بأن نأخذ بعضاً من ص لا ينتمى إليه ف . فلا ينتمى ف إلى شيء من ص هذا ، وينتمى ر إلى كل ص ، ومن هاتين المقدمتين تلزم النتيجة القائلة بأن ف لا ينتمى إلى بعض ر . ' ١٣ فهاهنا يسلم الإسكندر أخيراً بأن الحد المخرج ربما يكون كلياً .

وليس لبراهين الإخراج أهمية فى نظرية القياس الأرسطية باعتبارها نسقاً. فكل القضايا المبرهنة بواسطة الإخراج يمكن البرهنة عليها بواسطة العكس أو

بواسطة الخلف . ولكن لهذه القضايا أهمية فى ذاتها ، إذ أنها تحتوى على عنصر منطق جديد لم يتضح معناه لأرسطو تمام الوضوح . وربما كان ذلك هو السبب الذى دعاه إلى إسقاط هذا النوع من البرهان فى الفصل الأخير (٧) من المقالة الأولى من « التحليلات الأولى » ، حيث يجمل بحثه المنهجى فى القياس . ١٤ ولم يفهم أحد بعده هذه البراهين . فكان من حظ المنطق الصورى الحديث أن يشرحها باستخدام فكرة السور الوجودى .

§ ٢٠ — الصور المرفوضة

إن أرسطو فى بحثه المنهجى فى الصور القياسية لا يبرهن فقط على الصور الصادقة ، بل يبين كذلك أن كل ما عداها فهو كاذب ، ومن ثم ينبغى رفضه . فلننظر فى مثال يبين لنا كيف يتأدى أرسطو إلى رفض الصور القياسية الكاذبة . وأمامنا المقدمتان الآتيتان : ا ينتمى إلى كل ب ، ب ينتمى إلى لا ج . وهما يأتلفان فى قياس من الشكل الأول : فيكون ا هو الحد الأول أو الأكبر ، ويكون ب هو الأوسط ، ويكون ج هو الحد الأخير أو الأصغر . فيقول أرسطو :

« إذا كان الحد الأول ينتمى إلى كل الأوسط ، والأوسط لا ينتمى إلى شىء من الأخير ، فلن يكون من الطرفين قياس ؛ لأنه لا يلزم شىء بالضرورة عن الحدود مرتبةً على هذا النحو ؛ وذلك لأنه يمكن أن ينتمى الأول إلى كل الأخير ولا ينتمى إلى شىء منه معاً ، فلا تجب عن ذلك نتيجة جزئية أو كلية . ولكن إذا لم تجب نتيجة عن هاتين المقدمتين ، فلا قياس . وحدود الانتماء إلى كل : حيوان ، إنسان ، فرس ؛ وحدود الانتماء إلى لا شىء : حيوان ، إنسان ، حجر . » ١

وعلى عكس براهين الإخراج المتصفة بالاقتضاب والغموض ، تمتاز هذه الفقرة بالتمام والوضوح . ومع ذلك فإن الشراح لم يفهموها على وجهها الصحيح . وفى رأى الإسكندر أن أرسطو يبين فى هذه الفقرة أن التأليف الواحد من مقدمتين يمكن أن تلزم عنه نتيجة كلية موجبة فى حالة بعض الحدود المتعينة ، ويمكن أن تلزم عنه نتيجة كلية سالبة فى حالة بعض آخر من الحدود المتعينة . وهذا الأمر ، فى رأى الإسكندر ، هو أوضح دليل على أن مثل ذلك التأليف لا يكون له قدرة على الإنتاج القياسى ، من حيث إنه يبرهن على قضيتين متقابلتين ومتناقضتين تبطل كل منهما الأخرى .٢ وهذا الذى يقوله الإسكندر خاطىء من غير شك ، لأن تأليف المقدمتين إن كان على نحو لاقياسى فلا يلزم عنه بالصورة شىء ولا يبرهن على شىء . أضف إلى ذلك أن القضيتين المختلفتين موضوعا ومحمولا فهما لا تكونان متقابلتين ولا متناقضتين . وكذلك يضع ماير الحدود التى ذكرها أرسطو فى الصورة القياسية الآتية :

كل إنسان هو حيوان	كل إنسان هو حيوان
لا فرس هو إنسان	لا حجر هو إنسان
كل فرس هو حيوان	لا حجر هو حيوان

(وهو يضع خطاً تحت المقدمتين كما لو كان يأتلف منهما قياس) ، ويقول إن المقدمتين فى الحالة الأولى تلزم عنهما قضية كلية موجبة ، وفى الحالة الثانية تلزم عنهما قضية كلية سالبة ، مع أن المقدمتين فى الحالة الأولى مكافئتان منطقياً للمقدمتين فى الحالة الثانية .٣ وسنرى فيما بعد أن الحدود التى ذكرها أرسطو لم يُقصد بها أن توضع فى صورة قياسية ،وأن مقدمتى القياسين اللذين أوردهما ماير لا يلزم بالصورة عنهما شىء . وتدعونا هذه الأخطاء السابقة إلى تحليل المسألة منطقياً .

إننا إذا أردنا البرهنة على أن الصورة القياسية الآتية :

(١) إذا كان ا ينتمى إلى كل ب وكان ب ينتمى إلى لا ح ، فإن ا لا ينتمى إلى بعض ح ،

ليست قياساً ، ومن ثم ليست قضية منطقية صادقة ، فيجب أن ندل على وجود قيم للمتغيرات ا ، ب ، ج تحقق المقدمتين دون أن تحقق النتيجة . ذلك أن القضية اللزومية المحتوية على متغيرات إنما تكون صادقة إذا كانت كل قيم المتغيرات التى تحقق المقدم تحقق أيضاً التالى . وأبسط السبل إلى بيان ذلك أن نجد حدوداً متعينة تحقق المقدمتين ' ا ينتمى إلى كل ب ' و 'ب ينتمى إلى لا ج' ، ولكنها لا تحقق النتيجة ' ا لا ينتمى إلى بعض ج' . وقد وجد أرسطو حدوداً كهذه : فإذا وضعنا 'حيوان' مكان ا ، و ' إنسان ' مكان ب و ' فرس' مكان ج ، فقد حققنا المقدمتين ' الحيوان ينتمى إلى كل إنسان' أو ' كل إنسان هو حيوان' ، و ' الإنسان ينتمى إلى لا فرس' أو ' لا فرس هو إنسان' ؛ ولكن تكذب النتيجة ' الحيوان لا ينتمى إلى بعض الفرس' أو ' بعض الفرس ليس هو حيواناً' . وإذن فالصيغة (١) ليست قياساً . وللسبب عينه لا تكون الصيغة الآتية هى الأخرى قياساً :

(٢) إذا كان ا ينتمى إلى كل ب وكان ب ينتمى إلى لا ج ، فإن ا ينتمى إلى لا ج ،

لأن المقدمتين تحققهما نفس الحدود المتعينة السابقة ، ولكن تكذب النتيجة ' الحيوان ينتمى إلى لا فرس ' أو ' لا فرس هو حيوان' . ويلزم عن كذب (١) و (٢) أنه لا يمكن استنباط نتيجة سالبة من المقدمتين المذكورتين .

وكذلك لا يمكن استنباط نتيجة موجبة منهما . ولننظر فى الصورة القياسية الآتية :

(٣) إذا كان ا ينتمى إلى كل ب وكان ب ينتمى إلى لا ج ، فإن ا

ينتمى إلى بعض ج .

فيوجد قيم للمتغيرات ا ، ب ، ج ، أى حدود متعينة ، تحقق المقدمتين دون أن تحقق النتيجة . وقد دلنا أرسطو أيضاً على حدود كهذه : فيأخذ ' حيوان ' مكان ا ، و ' إنسان ' مكان ب ، و ' حجر ' مكان ج . وبذلك تصدق المقدمتان ، إذ يصدق أن ' كل إنسان هو حيوان ' وأن ' لا حجر هو إنسان ' ، ولكن النتيجة ' بعض الحجر هو حيوان ' ظاهرة الكذب . وإذن فالصيغة (٣) ليست قياساً . وليست الصيغة الآتية هى الأخرى قياساً :

(٤) إذا كان ا ينتمى إلى كل ب وكان ب ينتمى إلى لا ج ، فإن ا ينتمى إلى كل ج ،

لأن الحدود المذكورة تحقق المقدمتين كما سبق ، ولكنها لا تحقق النتيجة ' كل حجر هو حيوان ' . ويلزم مما تقدم أنه لا يلزم شىء ألبتة من تأليف المقدمتين ' ا ينتمى إلى كل ب ' و ' ب ينتمى إلى لا ج ' ، حيث ا هو محمول النتيجة وحيث ب هو موضوعها . وهذا التأليف لا يفيدنا إذن فى نظرية القياس .

والأمر الرئيسى فى طريقة رفض هذا التأليف أن نجد قضية كلية موجبة صادقة (مثل ' كل إنسان هو حيوان ') وقضية كلية سالبة صادقة (مثل ' لا حجر هو حيوان ')، تكون كل منهما غير مناقضة للمقدمتين . ولا يكفى أن نجد ، مثلا ، قضية كلية موجبة صادقة نصوغها من بعض الحدود ، وأخرى كلية سالبة صادقة نصوغها من حدود أخرى . وقد قال بهذا الرأى معلم الإسكندر ، هيرمينوس ، وقال به قدماء المشائين ، وقد أصاب الإسكندر بنقضه .[٤] وهذا دليل آخر على أن إدراك أرسطو لمعنى الرفض قد أسىء فهمه .

يرفض أرسطو الصور القياسية (١) — (٤) بناء على وجود بعض الحدود المتعينة التى تحقق المقدمتين دون أن تحقق النتيجة . ولكنه يعلم أن الرفض يمكن

أن يستند إلى نوع آخر من البرهان . ذلك أنه فى بحثه عن الصور القياسية من الشكل الثانى يقول بوجه عام إن الموجبتين أو السالبتين لا تنتجان فى هذا الشكل ، ثم يمضى قائلا :

" فليكن م ينتمى إلى لا ن ، ولا ينتمى إلى بعض س . فيمكن إما أن ينتمى ن إلى كل س وإما أن ينتمى إلى لا شىء من س . وحدود الانتماء إلى لا شىء : أسود ، ثلج ، حيوان . ولا يمكن أن نأتى بحدود الانتماء إلى كل ، إذا كان م ينتمى إلى بعض س ، وكان لا ينتمى إلى بعض س . لأنه لو كان ن ينتمى إلى كل س ، وكان م لا ينتمى إلى شىء من ن ، لما كان م ينتمى إلى شىء من س ؛ وقد فرضناه ينتمى إلى بعض س . وعلى ذلك فلن يستطاع الإتيان بحدود الانتماء إلى كل ، ولن يكون البرهان إلا من قِبَل أن المقدمة الجزئية غير محدودة . ولأنه يصدق ألا ينتمى م إلى بعض س ، مع انتمائه إلى لا شىء من س ، ولأن القياس ممتنع إذا كان م لا ينتمى إلى شىء من س ، فواضح أن القياس ممتنع هنا أيضاً " .•

هنا يبدأ أرسطو برهانه على الرفض بالإتيان بحدود متعينة ، كما فى المثال الأول . ولكنه يقطع برهانه ، لعدم استطاعته الإتيان بحدود متعينة تحقق المقدمتين " م ينتمى إلى لا ن " و " م لا ينتمى إلى بعض س " ، دون أن تحقق القضية " ن لا ينتمى إلى بعض س " ، بشرط أن يكون م ، الذى لا ينتمى إلى بعض س، منتمياً إلى بعض (آخر) من س . والسبب فى ذلك أن المقدمتين " م ينتمى إلى لا ن " و " م ينتمى إلى بعض س " تستلزمان القضية " ن لا ينتمى إلى بعض س " بواسطة الضرب Festino . ولكن لا ضرورة فى أن ينتمى م إلى بعض س ، إذا كان لا ينتمى إلى بعض (آخر)

من س ؛ فإن م يجوز ألا ينتمى إلى شيء من س . ومن اليسير أن نأتى بحدود متعينة تحقق المقدمتين ' م ينتمى إلى لا ن ' و ' م ينتمى إلى لا س '، ولا تحقق القضية ' ن لا ينتمى إلى بعض س ' ، والحق أن أرسطو قد جاء بمثل هذه الحدود ، فأداه ذلك إلى رفض الصورة القياسية المؤلفة من كليتين سالبتين فى الشكل الثانى ؛ والحدود المطلوبة هى : م — ' خط ' ، ن — ' حيوان ' ، س — ' إنسان ' .٦ ويمكن استخدام هذه الحدود عينها للبرهنة على كذب الصورة القياسية الآتية :

(٥) إذا كان م ينتمى إلى لا ن وكان م لا ينتمى إلى بعض س ، فإن ن لا ينتمى إلى بعض س .

وذلك لأن المقدمة ' لا حيوان هو خط ' صادقة ، وكذلك المقدمة الثانية ' بعض الإنسان ليس هو خطاً ' صادقة ، إذ يصدق أن ' لا إنسان هو خط ' ولكن النتيجة ' بعض الإنسان ليس هو حيواناً ' كاذبة . ولكن أرسطو لا يتم برهانه على هذا النحو ،٧ لأنه يرى وجهاً آخر لذلك : هو أننا إذا رفضنا الصورة الآتية المؤلفة من مقدمتين كليتين سالبتين :

(٦) إذا كان م ينتمى إلى لا ن وكان م ينتمى إلى لا س ، فإن ن لا ينتمى إلى بعض س ،

فلا بد من رفض الصورة (٥) . لأنه إذا كانت (٥) صادقة ، فلا بد من أن تصدق أيضاً (٦) من حيث إنها تحتوى على مقدمة أقوى من نظيرتها فى (٥) .

والمنطق الصورى الحديث لا يستخدم الرفض ، فيما أعلم ، باعتباره عملية تعارض عملية ' التقرير ' التى استخدمها فريجه . وليست قواعد الرفض معلومة حتى الآن . ولنا أن نضع القاعدة الآتية بناء على البرهان الأرسطى السابق :

(ج) إذا قررنا القضية اللزومية ' إذا كان ه ، كان ل ' ، ورفضنا

تاليها ل، فلا بد من رفض مقدمها م أيضاً .

ولا تساعدنا هذه القاعدة فقط على رفض (٥) إذا رفضنا (٦) ، بل إنها تساعدنا أيضاً على رفض (٢) إذا رفضنا (١) . وذلك لأن الجزئية السالبة تنتج عن الكلية السالبة ، وإذا صدقت (٢) فلا بد من أن تصدق (١) . ولكن إذا كانت (١) مرفوضة ، فلا بد من رفض (٢) أيضاً .

والقاعدة (جـ) الخاصة بالرفض تقابل قاعدة الفصل الخاصة بالتقرير . ولنا أن نقبل قاعدة أخرى للرفض تقابل قاعدة التعويض الخاصة بالتقرير . وهذه القاعدة يمكن صوغها على النحو الآتي :

(د) إذا كانت م تعويضاً عن ل ، ورفضنا م، فلا بد من رفض ل أيضاً .

مثال : نفرض أن القضية ' ا لا تنتمي إلى بعض ا ' مرفوضة ؛ فالقضية ' ا لا ينتمي إلى بعض ب ' يجب رفضها أيضاً ، لأننا لو قررنا القضية الثانية لكان باستطاعتنا أن نحصل منها على القضية الأولى بواسطة التعويض ، وقد رفضنا القضية الأولى .

وقد سبق أرسطو إلى إدراك أولى هاتين القاعدتين ، أما الثانية فلم يكن يعلمها . وهما معاً يمكناننا من رفض بعض الصور ، بشرط أن تكون صور أخرى قد سبق رفضها . ويرفض أرسطو بعض الصور باستخدام حدود متعينة ، مثل ' إنسان ' ، ' حيوان ' ، ' حجر ' . وهذه الطريقة صحيحة ، غير أنها تُدخل في المنطق حدوداً وقضايا ليست منه . فالحدان ' إنسان ' و ' حيوان ' ليسا حدين منطقيين ، والقضية ' كل إنسان حيوان ' ليست من القضايا التي يقررها المنطق . فالمنطق لا يعتمد على حدود وقضايا متعينة . فإذا أردنا تجنب هذه الصعوبة ، فلا بد لنا من رفض بعض الصور على نحو أوليّ . وقد وجدتُ أننا إذا رفضنا الصورتين الآتيتين من الشكل الثاني على نحو أوليّ :

(٧) إذا كان ا ينتمى إلى كل ب وكان ا ينتمى إلى كل ح ، فإن ب ينتمى إلى بعض ح ، و .

(٨) إذا كان ا ينتمى إلى لا ب وكان ا ينتمى إلى لا ج ، فإن ب ينتمى إلى بعض ج ،

فباستطاعتنا أن نرفض الصور الأخرى جميعاً بواسطة القاعدتين (ج) و (د) .

§ ٢١ — مسائلُ لم تُحلّ

إن النسق الأرسطى الخاص بأقيسة المطلقات هو نظرية فى الثوابت الأربعة التى يمكن أن ندل عليها بما يأتى : ' كل — هو ' ، ' لا — هو ' ، ' بعض — هو ' ، ' بعض — ليس هو ' . وهذه الثوابت هى روابط تربط بين مربوطين بمثلهما متغيران يعوَّض عنهما بحدود كلية متعينة . ولا تعتبر الحدود الجزئية ، أو الفارغة ، أو السالبة (المعدولة) قيما للمتغيرات فى النسق الأرسطى . ومن المتغيرات والثوابت التى تربط بينها تتكون أربعة أنواع من القضايا تسمى مقدمات ، وهى ' كل ا هو ب ' ، ' لا ا هو ب ' ، ' بعض ا هو ب ' و ' بعض ا ليس هو ب ' . ولنا أن نعتبر هذا النسق ' منطقاً صورياً ' من حيث إن الحدود المتعينة ، مثل ' إنسان ' أو ' حيوان ' ، لا تنتمى إليه ، وإنما توجد فى تطبيقاته . وليس هذا النسق نظرية فى صور الفكر ، ولا هو قائم على علم النفس ؛ بل إنه شبيه بنظرية رياضية موضوعها العلاقة ' أكبر من ' ؛ وهو ما لاحظه الرواقيون بحق .

ومن أنواع المقدمات الأربعة تتكون مقرزات النسق بواسطة الرابطتين ' إذا كان — فإن ' و ' و ' . وهاتان الرابطتان ترجعان إلى منطق القضايا ، وهو نظرية مساعدة يفترضها النسق القياسى . وفى بعض البراهين نلتقى برباط قضائى آخر ، هو السلب القضائى الذى نعبر عنه بقولنا ' ليس يصدق أن ' ،

وهذه العبارة نختصرها فى لفظة ' ليس ' . والثوابت الأرسطية الأربعة ' كل — هو ' ، ' لا — هو ' ، ' بعض — هو ' ، ' بعض — ليس هو ' ، بالإضافة إلى الثوابت القضائية الثلاثة ' إذا كان — فإن ' ، ' و ' ، ' ليس ' ، هى كل عناصر نظرية القياس .

وكل القضايا المقررة فى هذه النظرية تعتبر صادقة بالنسبة لكل قيم المتغيرات الواقعة فيها . ولم يصغ أرسطو واحداً من أقيسته على أنه قاعدة استنتاج تحتوى على لفظة ' إذن ' ، كما هو الحال فى المنطق التقليدى . فالمنطق التقليدى نسق مخالف لنظرية القياس الأرسطية ، ولا ينبغى أن نخلط بينه وبين منطق أرسطو الحق . وقد قسم أرسطو الأقيسة إلى ثلاثة أشكال ، ولكنه كان يعلم ويقبل كل الأضرب القياسية من الشكل الرابع . وليس لقسمة الأقيسة إلى أشكال أهمية منطقية ، وإنما له غاية عملية ، هى أننا نريد التأكد من عدم إغفالنا ضرباً قياسياً صحيحاً واحداً .

والنسق الأرسطي موضوع فى صورة استنباطية قائمة على مسلمات . ويسلم أرسطو بالضربين الأولين من الشكل الأول ، وهما Barbara و Celarent . وعلينا أن نضيف إلى هاتين المسلمتين قاعدتين للعكس ، من حيث إن هاتين القاعدتين لا يمكن البرهنة عليهما قياسياً . وإذا أردنا أن نُدخل فى النسق قانون الذاتية ' كل ا هو ا ' ، فلا بد لنا من التسليم به على نحو أولىّ . وأبسط الأسس التى يمكن اتخاذها أن نضع الثابتين ' كل — هو ' و ' بعض — هو ' حدين أوليين ثم نعرّف بواسطتهما الثابتين الآخرين باستخدام السلب القضائى ، وبالإضافة إلى ذلك نسلم بأربع مقررات ، أعنى قانونى الذاتية والضربين Barbara و Datisi ، أو Barbara و Dimaris . وليس يمكن أن نبنى النسق على مسلمة واحدة فقط . ولا جدوى من محاولة البحث عن مبدأ واحد لنظرية القياس الأرسطية ، إن

كان ' المبدأ ' هنا معناه ' المسلمة ' . أما ما يسمى بـ ' المقول على كل وعلى لا شيء ' فلا يمكن أن يكون بهذا المعنى مبدأ لنظرية القياس ، ولم يعتبره أرسطو مبدأ بهذا المعنى قط .

ويرد ّ أرسطو ما يسمى بالأقيسة الناقصة إلى الكاملة ، أي إلى المسلمات . والرد هنا معناه البرهان أو استنباط قضية مبرهنة من المسلمات . وهو يستخدم ثلاثة أنواع من البرهان : البرهان بالعكس ، والبرهان بالخلف ، والبرهان بالإخراج . ويبين التحليل المنطقى أن براهين النوعين الأولين تنطوى جميعها على مقررات مأخوذة من أبسط أجزاء منطق القضايا ، وهو الجزء المعروف بنظرية الاستنباط . وقد استخدم ارسطو هذه المقررات على سبيل الحدس ، ولكن الرواقيين جاءوا بعده بقليل فابتكروا أول نسق فى منطق القضايا ، ونصوا على اثنتين من هذه المقررات صراحة ، وهما قانون النقل المركب وما يسمى بـ ' القضية المركبة ' التى نسبت إلى أرسطو ولكنها مفقودة فيما وصل إلينا من مولفاته . ويبدو أن براهين الإخراج تنطوى على عنصر منطقى جديد : فهذه البراهين يمكن تفسيرها بواسطة الأسوار الوجودية . ولو أدخلنا الأسوار فى نظرية القياس بحيث تؤلف جزءاً من النسق القياسى لتغير هذا النسق تماماً : إذ نستطيع فى تلك الحالة أن نعرّف الحد الأولى ' بعض — هو ' بواسطة الحد ' كل — هو ' ، ويترتب على ذلك أن ينشأ كثير من المقررات الجديدة التى لم يعلمها أرسطو . ولكن لما كان أرسطو نفسه قد أسقط براهين الإخراج من العرض الأخير الذى أوجز فيه نظرية القياس ، فليس ما يدعونا إلى إدماج هذا النوع من البراهين فى النسق .

وثم عنصر منطقى جديد يحتوى عليه بحث أرسطو فى الصور القياسية غير المنتجة ، وهو عنصر الرفض . ويرفض أرسطو الصور الفاسدة بواسطة التمثيل لها عن طريق الحدود المتعينة . وهذه الطريقة صحيحة من الوجهة المنطقية ،

ولكنها تُدخل فى النسق حدوداً وقضايا ليست منه . غير أن هناك حالات أخرى يتبع فيها أرسطو طريقة أقرب إلى المنطق ، وذلك حين يرد صورة فاسدة إلى صورة أخرى سبق رفضها . وبناء على هذه الملاحظة يمكن أن نضع قاعدة للرفض تقابل قاعدة الفصل الخاصة بالتقرير ؛ وهذا يمكن اعتباره فتحاً لمجال جديد فى البحوث المنطقية وبداية مسائل جديدة يجب حلها .

ولايبحث أرسطو بحثاً منهجياً فيما يسمى بالأقيسة الكثيرة الحدود والمقدمات ، وهى الأقيسة التى تحتوى على أكثر من ثلاثة حدود وأكثر من مقدمتين . وقد رأينا أن جالينوس قد درس الأقيسة المركبة التى تتألف من أربعة حدود وثلاث مقدمات . وقد أخطأ الناس من قديم باعتبارهم جالينوس صاحب الشكل الرابع : فقد قسم جالينوس الأقيسة المركبة التى تحتوى على أربعة حدود إلى أربعة أشكال ، ، ولكنه لم يقسم الأقيسة البسيطة المعروفة لنا بأسمائها التى انحدرت إلينا من العصر الوسيط . وقد نُسيت بحوثه تماماً . ولكن الأقيسة المركبة ترجع هى كذلك إلى نظرية القياس ولا بد لنا من أخذها فى الاعتبار ، وهذه مسألة أخرى علينا أن ندرسها دراسة منهجية . وقد ساهم مستر ميريديث فى حل هذه المسألة بقدر هام ، وذلك باكتشافه مجموعة الصيغ التى ذكرناها من قبل فى نهاية العدد § ١٤ .

بقيت مسألة واحدة لم يدركها أرسطو ، ولكنها بالغة الأهمية بالنسبة لنظريته كلها : وهى المسألة البتاتة . إن العبارات الدالة فى نظرية القياس لامتناهية العدد ؛ وأكثر هذه العبارات كاذب من غير شك ، ولكن بعضها ربما يكون صادقاً ، وذلك مثل الأقيسة الصحيحة الكثيرة الحدود التى تحتوى على ع من الحدود حيث ع هو أى عدد صحيح . فهل نستطيع الجزم بأن البرهنة على جميع العبارات الصادقة فى نظرية القياس ممكنة بواسطة المسلمات الموضوعة بالإضافة إلى قاعدتى الاستنتاج؟ وأيضاً ، هل نستطيع الجزم بأن رفض جميع

العبارات الكاذبة ممكن بالرجوع إلى قاعدتى الرفض المذكورتين فى نهاية العدد §٢٠ ، بناء على رفضنا عدداً متناهياً من هذه العبارات على نحو أولى ؟
وضعتُ هاتين المسألتين سنة ١٩٣٨ فى حلقة البحث التى كنت أعقدها فى جامعة وارسو ، وكان موضوعها المنطق الرياضى . وقد وفق إلى حل المسألتين معاً تلميذ سابق لى ، هو ى. سلوپيكى ، وهو الآن أستاذ المنطق والمناهج بجامعة ڤروكلاڤ . وقد أجاب على المسألة الأولى بالإيجاب ، وأجاب على الثانية بالنفى . وفى رأى سلوپيكى أنه يستحيل أن نرفض كل العبارات الكاذبة فى نظرية القياس بواسطة القاعدتين (ج) و (د) المذكورتين فى نهاية العدد §٢٠ ، بناء على رفضنا عدداً متناهياً من هذه العبارات على نحو أولى . فأياً كان عدد العبارات الكاذبة التى نرفضها على نحو أولى ، فيوجد دائماً عبارات أخرى كاذبة يستحيل رفضها إلا على نحو أولى . ولكن من المحال أن نضع عدداً لا نهاية له من المسلمات . فلا بد من أن نضيف إلى النسق قاعدة جديدة للرفض يكمل بها المنطق الأرسطى إذ كان لا يتم بالمسلمات الأربع وحدها . وقد وجد سلوپيكى هذه القاعدة .

ويمكن أن نصوغ قاعدة الرفض التى جاء بها سلوپيكى خاصة لنظرية القياس الأرسطية على النحو الآتى : فليدل **م** و **ن** على مقدمتين سالبتين فى المنطق الأرسطى ، أى على مقدمتين من نوع ' لا ا هو ب ' أو ' بعض ا ليس هو ب ' ، وليدل **ل** إما على مقدمة بسيطة (من أى نوع) أو على قضية لزومية يكون تاليها مقدمة بسيطة ويكون مقدمها قضية عطفية مركبة من مقدمات بسيطة : فإذا رفضنا العبارتين ' إذا كان **م** ، فإن **ل** ' و ' إذا كان **ن** ، فإن **ل** ' ، فيجب ضرورة أن نرفض العبارة ' إذا كان **م** وكان **ن** ، فإن **ل** '.١ ' وباستطاعتنا أن نرفض أية عبارة كاذبة من عبارات النسق بناء على هذه القاعدة ، بالإضافة إلى قاعدتى الرفض (ج) و (د) والعبارة المرفوضة

أولياً ' إذا كان كل ج هو ب وكان كل ا هو ب ، فإن بعض ا هو ج ' .
أضف إلى ذلك أننا نفترض مسلمات نظرية القياس الأربعة، وتعريفَى الكلية السالبة والجزئية السالبة ، وقاعدتى الاستنتاج الخاصتين بالعبارات المقررة ، ونظرية الاستنباط باعتبارها نظرية مساعدة يفترضها النسق القياسى . وبهذه الطريقة نصل إلى حل المسألة البتاتة : أى أننا إذا أُعطينا أية عبارة دالة من عبارات النسق فباستطاعتنا أن نبُت فيما إذا كانت هذه العبارة صادقة يجوز تقريرها ، أو كاذبة يجب رفضها .

وفى حل هذه المسألة نهاية الأبحاث الرئيسية فى نظرية القياس الأرسطية . ولم يبق إلا مسألة واحدة ، أو هى نقطة غريبة غامضة تحتاج إلى تفسير : إننا لكى نرفض كل العبارات الكاذبة من عبارات النسق ، يكفى ويجب أن نرفض على نحو أولىّ عبارة كاذبة واحدة فقط ، هى الصورة القياسية من الشكل الأول التى تكون فيها المقدمتان كليتين موجبتين والنتيجة جزئية موجبة . ولا تصلح لهذا الغرض عبارة أخرى غيرها . وربما كان فى تفسير هذه الحقيقة المنطقية الغريبة ما يؤدى إلى كشوف جديدة فى ميدان المنطق .

الفصل الرابع

نظرية أرسطو فى صورة رمزية

§ ٢٢ — شرح الرموز

لسنا فى هذا الفصل معنيين بتاريخ المنطق . وإنما غايتنا أن نعرض فيه الأقيسة المؤلفة من غير القضايا الموجهة فى هيئة نسق يحقق مطالب المنطق الصورى الحديث ، على ألا نبعد عن الأفكار الأرسطية ذاتها .

والمنطق الصورى الحديث ملتزم بالمذهب الصورى لا يحيد عنه . ونحن لكى نحصل على نظرية تامة التصوير فيحسن أن نستخدم طريقة رمزية نخترعها لهذا الغرض، بدلا من استخدام اللغة المعتادة بما لها من قواعد نحوية خاصة بها . لذلك يجب أن أبدأ بشرح مثل هذه الطريقة الرمزية . ولما كانت نظرية القياس الأرسطية تتضمن أبسط جزء من أجزاء منطق القضايا ، وهو الجزء المعروف بنظرية الاستنباط ، فسأشرح الرموز الخاصة بكل من هاتين النظريتين .

نجد فى كل من النظريتين متغيرات وثوابت . والمتغيرات ندل عليها بالحروف المفردة ، والثوابت ندل عليها بحروف موصولة آخرها دائماً ألف ممدودة . ونحن ندل على المتغيرات الحدية فى المنطق الأرسطى بالحروف ا، ب، ج، د، ه، . . . والقيم التى يعوّض بها عن هذه المتغيرات الحدية هى حدود كلية ، مثل ' إنسان ' أو ' حيوان ' . وللدلالة على الثوابت فى هذا المنطق نستخدم الرموز كا، لا، با، نا — فى مقابل الحروف التى استعملها مناطقة العصر الوسيط ، وهى A ، E ، I ، O (على الترتيب من اليمين إلى الشمال) . وباستخدام هذين النوعين من الرموز نستطيع

أن نصوغ الدوال الأربع فى المنطق الأرسطى ، مع كتابة الثوابت قبل المتغيرات :

كااب	معناها	كل ا هو ب	أو ب ينتمى إلى كل ا ،
لااب	«	لا ا هو ب	« ب ينتمى إلى لا ا ،
بااب	«	بعض ا هو ب	« ب ينتمى إلى بعض ا ،
نااب	«	بعض ا ليس هو ب	« ب لا ينتمى إلى بعض ا .

والثوابت كا ، لا ، با ، نا تسمى روابط ، ويسمى ا ، ب مربوطيها . والأقيسة الأرسطية كلها مؤلفة من هذه النماذج الأربعة من الدوال يربط بينها عبارتا 'إذا كان' و 'وكان'. وهاتان العبارتان تدلان هما أيضاً على رابطتين ، ولكنهما رابطتان من نوع يختلف عن الثوابت الأرسطية : ذلك أن مربوطاتهما ليست عبارات حدية ، أى حدوداً متعينة أو متغيرات حدية ، بل هى عبارات قضائية ، أى إما قضايا مثل 'كل إنسان هو حيوان' أو دوال قضائية مثل 'كااب' أو متغيرات قضائية . ونحن ندل على المتغيرات القضائية بالحروف ق ، ك ، ل ، م ، ن ، س ، ... ، وندل على الرابطة 'إذا كان—فإن' بالرمز ما ، وعلى الرابطة 'وكان' (أو 'و') بالرمز طا . فالعبارة ماقك معناها 'إذا كان ق ، فإن ك' (ولنا أن نستبدل بـ 'فإن' كلمة 'كان' أو حرف الفاء) وتسمى هذه العبارة 'قضية لزومية' (أو شرطية متصلة) مقدمها ق وتاليها ك . وليس الرمز 'ما' جزءاً من المقدم ، وإنما هو يربط بين المقدم والتالى . والعبارة طاقك معناها 'ق.ك' وتسمى 'قضية عطفية' [نسبة إلى واو العطف التى تربط بين جزأيها ق ، ك ؛ وقد استعضنا هنا عن واو العطف بنقطة على السطر تفادياً للخلط بين الواو الرابطة وبين المتغيرين ؛ ولهذا السبب عينه عدلنا عن استخدام الواو ضمن الرموز أو المتغيرات فى الكتاب كله] . وسوف نلتقى فى بعض البراهين برباط ثالث يرجع إلى منطق القضايا ، هو السلب

القضائى .[١] وهذا الرباط ليس له إلا مربوط واحد ، ونحن ندل عليه بالرمز سا . ومن العسير أن نعبر عن الدالة 'ساق' فى أية لغة حديثة، إذ لاتوجد لفظة مفردة تدل على السلب القضائى . فيتعين علينا القول فى إطناب 'لا–يصدق–أن ق'أو 'لا–يحصل–أن ق'. وسوف نستخدم على سبيل الاختصار العبارة 'ليس–ق' .

والمبدأ الذى تقوم عليه طريقتى الرمزية هو أن نكتب الرابطة قبل مربوطاتها[١]. وبهذا نتجنب استخدام الحواصر . هذه الطريقة الرمزية التى لا تستخدم الحواصر (وقد اخترعتها سنة ١٩٢٩ ، واستعملتها فى مقالاتى المنطقية منذ ذلك الحين) [٢] يمكن تطبيقها فى الرياضيات وفى المنطق على السواء . فقانون القران الخاص بالجمع يكتب هكذا بالطريقة الرمزية المعتادة :

(ا + ب) + جـ = ا + (ب + جـ) ،

ولا يمكن الإفصاح عنه دون استخدام الحواصر (الأقواس) . ولكنك إذا كتبت الرابطة + قبل مربوطيها ، حصلت على ما يأتى :

(ا + ب) + جـ = ++ ا ب جـ

و

ا + (ب + جـ) = + ا + ب جـ

فقانون القران يمكن الآن كتابته على النحو الآتى دون استخدام الحواصر :

++ ا ب جـ = + ا + ب جـ

ولنشرح الآن بعض العبارات المكتوبة وفقاً لهذه الطريقة الرمزية . ومن اليسير أن نفهم أولاً قياساً فى عبارته الرمزية. أنظر ، مثلا، الضرب Barbara:

إذا كان كل ب هو ج وكان كل ا هو ب، فإن كل ا هو ج . هذا القياس يكتب بالرموز على النحو الآتى :

ماطاكابجكاابكااج.

فالقضية العطفية المركبة من المقدمتين كاب ج ، كااب ، أعنى طا كاب ج كااب ، هو مقدم الصيغة السابقة ، والنتيجة كاا ج هى تاليها .

أما العبارات المأخوذة من نظرية الاستنباط فبعضها أكثر تعقيداً من ذلك . أنظر القياس الشرطى :

إذا كان (إذا كان ق ، كان ك) ، فإنه [إذا كان (إذا كان ك ، كان ل)، فإنه (إذا كان ق ، كان ل)]؛

هذا القياس عبارته الرمزية هى كما يأتى :

ماماق ك ماماك ل ماق ل.

ولكى نفهم تركيب هذه الصيغة لابد من تذكر أن الرابطة 'ما' إنما تربط بين متغيرين قضائيين يتبعانها مباشرة بحيث يؤلفان مع الرابطة 'ما' عبارة قضائية مركبة جديدة . وقد تركبت على ذلك النحو العبارات الآتية الداخلة فى تكوين الصيغة السابقة : ماق ك ، ماك ل ، ماق ل . فإذا وضعت قوسين حول كل واحدة من هذه العبارات فى الصيغة السابقة فأنت تحصل على العبارة الآتية :

ما(ماق ك)ما(ماك ل)(ماق ل)

ومن اليسير عليك أن ترى الآن أن (ماق ك) هو مقدم الصيغة كلها ، وأن الباقى ، أعنى ما(ماك ل)(ماق ل) ، هو تاليها ، وهذا التالى مقدمه (ماك ل) وتاليه (ماق ل) .

ويمكن بالطريقة عينها أن نحلل العبارات الأخرى جميعاً ؛ ولنضرب مثلا بالعبارات الآتية التى تحتوى على الرمز سا بالإضافة إلى طا و ما :

ماماطاق ك ل ماطاسال ك ساق.

ونعلم أن طا ، مثل ما ، رابطة لها مربوطان ، وأن سا رابطة ذات مربوط واحد . فباستخدام أنواع مختلفة من الحواصر نحصل على العبارة الآتية :

ما (ما(طاق ك)ل) [ما(طا(سال)ك)(ساق)] .

وهنا مقدم الصيغة كلها هو (ما(طاقك)ل)، وتاليها هو [ما(طا(سال)ك) (ساق)] ، وهذا التالى مقدمه القضية العطفية (طا(سال)ك) وتاليه هو القضية السالبة (ساق) .

§ ٢٣ — نظرية الاستنباط

إن النسق المنطقى الأساسى الذى ينبنى عليه كل ما عداه من الأنساق المنطقية هو النسق المعروف بنظرية الاستنباط . ولأن المشتغلين بالمنطق لا بد من أن يكونوا جميعاً على علم بهذا النسق ، فسأصفه هنا باختصار .

ويمكن أن توضع نظرية الاستنباط فى صورة نسق استنباطى على أنحاء عديدة تختلف باختلاف الروابط التى نعتبرها حدوداً أولية . وأبسط هذه الأنحاء أن نتبع فريجه فى اعتبار رابطتى اللزوم (الشرط) والسلب حدين أوليين ندل عليهما بالرمزين ما وسا . وتوجد مجموعات كثيرة من القضايا التى يمكن اتخاذها مسلمات فى النسق ما—سا(أى النسق القائم على الحدين الأوليين ماوسا)؛ وأبسط هذه المجموعات مجموعة اكتشفتها قبل عام ١٩٢٩ وتكاد أن تكون الآن مقبولة من الجميع .١ وهى تتألف من ثلاث مسلمات :

مق١. ماماقكماماكلماقل

مق٢. ماماساققق

مق٣. ماقماساقك.

فالمسلمة الأولى هى قانون القياس الشرطى الذى شرحناه من قبل فى العدد السابق . والمسلمة الثانية استخدمها أقليدس فى برهان قضية رياضية ،٢ ونقرؤها كالآتى : 'إذا كان (إذا كان ليس—ق، كان ق)، فإن ق'. وأنا أدعو هذه المسلمة قانون كلاڤيوس، لأن كلاڤيوس (وهو عالم يسوعى عاش فى النصف الثانى من القرن السادس عشر ، وأحد الذين أنشأوا التقويم

الجريجورى) كان أول من نبه إلى هذا القانون فى شرحه على أقليدس . والمسلمة الثالثة تقرأ هكذا : "إذا كان ق، فإنه إذا كان ليس—ق، فإن ك" ؛ وقد وردت للمرة الأولى ، على ما أعلم ، فى شرح على أرسطو ينسب إلى دونس سكوتس ، ولذلك أسميها قانون دونس سكوتس .٣ ويحتوى هذا القانون على ما نعزوه عادة إلى التناقض من أثر فتاك : فإنه إذا صدقت معا قضيتان متناقضتان مثل ه و ساه ، كان باستطاعتنا أن نستنتج منهما بواسطة هذا القانون القضية لى التى يجوز لنا أن نختارها كما نشاء ، أى أية قضية كانت.

وينتمى إلى هذا النسق قاعدتان للاستنتاج ، هما قاعدتا التعويض والفصل.

وتسمح لنا قاعدة التعويض باستنباط المقررات الجديدة من قضية نقررها فى النسق ، وذلك بوضع العبارات الدالة مكان المتغيرات ، على أن نضع العبارة الدالة الواحدة مكان المتغير عينه أينما وجد . ونحن نعرّف العبارات الدالة بطريقة استقرائية على النحو الآتى : (ا) كل متغير قضائى فهو عبارة دالة ؛ (ب) إذا كانت سه عبارة دالة ، فإن ساسه عبارة دالة ؛ (ج) إذا كانت سه، صه عبارتين دالتين ، فإن ماسهصه عبارة دالة .

وقاعدة الفصل هى قاعدة *modus ponens* التى عرفها الرواقيون ، وقد أشرنا إليها قبلا : إذا قررنا قضية نموذجها ماهلى وقررنا أيضاً مقدمها ه ، فلنا أن نقرر تاليها لى ، أى يجوز لنا أن نفصله من القضية اللزومية ونعتبره قضية مقررة جديدة .

وبواسطة هاتين القاعدتين نستطيع أن نستنبط من مجموعة المسلمات التى وضعناها كلّ المقررات الصادقة فى النسق ماـسا . وإذا أردنا أن يحتوى النسق على روابط زائدة على الرابطتين ما وسا ، كأن يحتوى على الرابطة طا ، فلا بد لنا من استخدام التعريفات سبيلا إلى ذلك . وهذا ممكن بطريقتين مختلفتين ، كما سأبين باتخاذ طا مثالا . إن القضية العطفية "ق.ك" [والنقطة هنا تقوم مقام

واو العطف] لا يختلف معناها عن قولنا 'لا يصدق أنه (إذا كان ق ، كان ليس—ك)'. وهذه الصلة بين طاقك وبين ساماقساك يمكن التعبير عنها بالصيغة الآتية :

طاقك = ساماقساك،

حيث تدل العلامة = على أن العبارتين متساويتان فى المعنى . وهذا النوع من التعريف يتطلب قاعدة استنتاجية خاصة تأذن لنا بوضع المعرّف مكان المعرّف وبالعكس . أو قد نستطيع التعبير عن الصلة بين طاقك وبين ساماقساك عن طريق التكافوء (بدلاً من المساواة)، ولما كان التكافوء ليس حداً أولياً فى النسق، فنحن نعبر عنه بواسطة قضيتين لزوميتين متعاكستين :

ماطاقكساماقساك و ماساماقساكطاقك.

وفى هذه الحالة لا نحتاج إلى قاعدة خاصة بالتعريف . وسوف أستخدم هنا النوع الأول من التعريفات .

فلننظر الآن فى مثال نبين فيه كيف نشتق المقررات الجديدة من المسلمات بواسطة قواعد الاستنتاج . وسأستنبط قانون الذاتية ماقق من المقررات مق١—مق٣. ويتطلب الاستنتاج تطبيق قاعدة التعويض مرتين وتطبيق قاعدة الفصل مرتين ؛ وهو كالآتى :

مق١. ك/ماساقك×مامق٣—مق٤

مق٤. ماماماساقكلماقل

مق٤. ك/ق، ل/ق×مامق٢—مق٥

مق٥. ماقق.

ويسمى السطر الأول فى هذا الاستنتاج سطر الاشتقاق. وهو يتكون من جزأين تفصل بينهما علامة ×. أما الجزء الأول، مق ١. ك/ماساقك، فمعناه أن المطلوب التعويض عن ك فى المقررة مق١ بالعبارة ماساقك. وقد حُذفت

المقررة الناتجة بهذا التعويض طلباً للاختصار . وصيغتها كما يأتى :

(I) ماماقماساقكماماماساقكلماقل.

وأما الجزء الثانى ، مامق٣–مق٤، فهو يبين لنا هيئة تركيب هذه المقررة المحذوفة، وبذلك يدلنا على إمكان تطبيق قاعدة الفصل عليها . فالمقررة (I) تبدأ بالرابطة ما ، ثم يلى ذلك المقررة مق٣ على أنها مقدم والمقررة مق٤ على أنها تال . وإذن فلنا أن نفصل مق٤ على أنها مقررة جديدة . وبمثل ذلك نشرح سطر الاشتقاق السابق على مق٥. وتدل الشرطة المائلة(/)على التعويض، وتدل الشرطة الأفقية (–) على الفصل . وتكاد كل الاستنباطات التالية تسير على هذا النحو .

ويحتاج المرء إلى كثير من الخبرة فى إجراء مثل هذه البراهين حتى يستطيع أن يستنبط من المقررات مق١–مق٣ قانوناً كقانون التبديل ماماقماكلماكماقل، أو كقانون التبسيط ماقماكق. لذلك سأشرح طريقة سهلة للتحقق من صدق القضايا المقررة فى نسقنا دون حاجة إلى استنباطها من المسلمات . وهذه الطريقة قد ابتكرها المنطقى الأمريكى تشارلس س. پيرس حوالى سنة ١٨٨٥ ؛ وهى قائمة على ما يعرف بمبدأ ثنائية القيم، وهو المبدأ القائل بأن كل قضية فهى إما صادقة وإما كاذبة، أى أن لها قيمة واحدة – لا أكثر ولا أقل – من قيمتى الصدق والكذب . ولا ينبغى الخلط بين هذا المبدأ وبين قانون الثالث المرفوع ، وهو القائل بأن القضيتين المتناقضتين تصدق إحداهما بالضرورة . وقد كان مبدأ الثنائية يعتبر أساس المنطق عند الرواقيين ، وبخاصة آقروسيپوس .٤

وكل ما فى نظرية الاستنباط من دوال فهى دوال صدق ، أى أن صدقها وكذبها لا يعتمدان إلا على صدق وكذب المتغيرات القضائية الواقعة فيها . فلندل على القضية الثابتة الكاذبة بالعدد ٠ ، ولندل على القضية الثابتة الصادقة

بالعدد ١ . فيمكن أن نعرّف السلب على النحو الآتى :

سا٠ = ١ و سا١ = ٠ .

وهذا معناه أن سلب القضية الكاذبة قضية صادقة (أو هو صادق) وأن سلب القضية الصادقة كاذب . ولدينا فيما يتصل باللزوم التعريفات الآتية :

ما٠٠ = ١ ، ما١٠ = ١ ، ما٠١ = ٠ ، ما١١ = ١ .

وهذا معناه أن القضية اللزومية تكذب إذا صدق مقدمها وكذب تاليها ؛ وتصدق فى كل حالة أخرى . وهذا أقدم تعريف للزوم ، وضعه فيلون الميغارى وأخذ به الرواقيون .٥ ولدينا فيما يتصل بالعطف هذه المتساويات البينة ، وعددها أربع :

طا٠٠ = ٠ ، طا١٠ = ٠ ، طا٠١ = ٠ ، طا١١ = ١ .

أى أن القضية العطفية صادقة إذا صدقت القضيتان اللتان تتركب منهما ؛ وهى كاذبة فى كل حالة أخرى .

فإذا أردنا التحقق فى نظرية الاستنباط من صدق عبارة تحتوى على كل أو بعض الروابط ما،سا،طا، فعلينا أن نعوض عن المتغيرات فى هذه العبارة بالرمزين ١،٠ بحيث نستوعب كل الحالات الممكنة ، ثم نرد الصيغ التى نحصل عليها إلى المتساويات السابقة . فإذا كانت النتيجة النهائية لكل الصيغ بعد الرد هى ١ ، فالعبارة صادقة وهى من القضايا المقررة ، وإذا كانت النتيجة النهائية فى أية صيغة واحدة هى ٠، فالعبارة كاذبة : ولنأخذ مثالا على النوع الأول قانون النقل ماماقكماساكساق ؛ فنحصل على مايأتى :

فى حالة ق/٠،ك/٠ : ماما٠٠ماسا٠سا٠ = ما١ما١١ = ما١١ = ١

« « ق/٠،ك/١ : ماما١٠ماسا١سا٠ = ما١ما١٠ = ما١١ = ١

« « ق/١،ك/٠ : ماما١٠ماسا٠سا١ = ما٠ما٠١ = ما٠٠ = ١

« « ق/١،ك/١ : ماما١١ماسا١سا١ = ما١ما٠٠ = ما١١ = ١

ولما كانت النتيجة النهائية فى كل حالة بعد التعويض هى ١ ، فقانون النقل من القضايا المقررة فى النسق . ولنأخذ الآن مثالا على النوع الثانى العبارة ماطاقساكك . ولنقتصر على التعويض فى حالة واحدة :

ق/١،ك/٠ : ماطا١سا٠٠ = ماطا١١٠ = ما١٠ = ٠ .

فالنتيجة النهائية فى هذا التعويض هى ٠ ، ولذلك فالعبارة ماطاقساكك كاذبة. وبمثل ما تقدم يمكن التحقق من صدق القضايا المقررة فى نظرية الاستنباط ، وهى القضايا التى نستخدمها على أنها مقدمات مساعدة لنظرية القياس الأرسطية .

§ ٢٤ — الأسوار

لم يكن لدى أرسطو فكرة واضحة عن الأسوار وهو لم يستخدمها فى مؤلفاته ؛ لذلك لا نستطيع أن ندخلها فى نظريته القياسية . ولكن هناك ، كما رأينا ، نقطتين فى نسقه يزداد فهمنا لها إذا استعنا فى شرحهما بالأسوار . فالأسوار الكلية مرتبطة بما يسمى 'الضرورة القياسية' ، والأسوار الوجودية أو الجزئية مرتبطة ببراهين الإخراج . فلننتقل الآن إلى صورة رمزية البراهين التى تستخدم الأسوار الوجودية كما عرضناها فى العدد §١٩ ، ثم ننقل بعدها الحجة المعتمدة على الأسوار الكلية المذكورة فى العدد §٥ .

ولندل على السور الكلى بالرمز سكا ، وعلى السور الجزئى أو الوجودى بالرمز سجا . والرمز سكا يقرأ 'أياً كان' ، والرمز سجا يقرأ 'يصدق على بعض' أو 'يوجد' ؛ مثال ذلك أن العبارة سجاجطاكاجبكاجا تكون صيغتها اللفظية هكذا : 'يوجد شىء ج بحيث يصدق أن كل ج هو ب وأن كل ج هو ا' ، أو بعبارة أكثر اختصاراً : 'يصدق على بعض ج أن كل ج هو ب وأن كل ج هو ا' . وكل عبارة مسوَّرة ، كالعبارة سجاجطاكاجب

كاجا، فهى تحتوى على ثلاثة أجزاء : والجزء الأول هو السور دائماً (وهو فى المثال السابق الرمز سجا) ؛ والجزء الثانى هو دائماً متغير يقيده السور السابق له (وهو هنا الحرف ج) ؛ والجزء الثالث هو دائماً عبارة قضائية تحتوى على ذلك المتغير بعينه باعتباره متغيراً مطلقاً (غير مقيد) فى هذه العبارة نفسها (وهى هنا طاكاجب كاجا) .وإنما يتقيد المتغير المطلق الواقع فى هذه الصيغة الأخيرة بوضع سجاج قبلها . ولنا أن نعبر عن كل ذلك باختصار كالآتى : سجا (الجزء الأول) يقيد ج (الجزء الثانى) فى طاكاجب كاجا (الجزء الثالث).

وقد ذكرنا من قبل قاعدتى الأسوار الوجودية فى العدد ١٩§ . فلندل فى سطور الاشتقاق بالرمز سجا١ على القاعدة التى تجيز لنا وضع سجا قبل مقدم قضية لزومية صادقة . ولندل بالرمز سجا٢ على القاعدة التى تجيز لنا وضع سجا قبل تالى قضية لزومية صادقة. ومن اليسير على القارىء أن يفهم الاستنباطات التالية ، لأنها ترجمات للاستنباطات المعبر عنها بالألفاظ فى العدد ١٩§ ، وقد احتفظنا للمقررات الواردة هنا بأرقام نظيراتها هناك ، وأبقينا على المتغيرات أو الحروف كما هى (مع وضع 'ج' بدلا من 'جـ') .

برهان عكس المقدمة—با

مقررات نفترض صدقها دون برهان :

(١) ماباابسجاج طاكاجب كاجا

(٢) ماسجاج طاكاجب كاجاباب

ويمكن استخدام المقررتين (١) و (٢) على أنهما تعريف للمقدمة— با .

(٣) ماطاقكطاكق (قانون التبديل الخاص بالعطف)

(٣) ق/كاجب ، ك/كاجا×(٤)

(٤) ماطاكاجب كاجاطاكاجاكاجب

(٤) سحا٢ج×(٥)

(٥) ماطاكاجب كاجاسحاج طاكاجاكاجب

(٥) سحا١ج×(٦)

(٦) ماسحاج طاكاجب كاجاسحاج طاكاجاكاجب

مق١. ماماقكماماكلماقل (قانون القياس الشرطى)

مق١. ق/بااب ، ك/سحاج طاكاجب كاجا ، ل/سحاج طاكاج اكاجب×ما(١)—ما(٦)—(٧)

(٧) مابااب سحاج طاكاجاكاجب

(٢) ب/ا ، ا/ب×(٨)

(٨) ماسحاج طاكاجاكاجب باب ا

مق١. ق/بااب ، ك/سحاج طاكاجاكاجب ، ل/باب ا×ما(٧) —ما(٨)—(٩)

(٩) مابااب باب ا

وتبين لنا خطوط الاشتقاق أن (٤) و (٨) تنتجان من مقررتين أخريين بواسطة التعويض وحده ، وأن (٧) و (٨) تنتجان بواسطة التعويض ثم الفصل مرتين . وعلى هذا النمط يستطيع القارىء أن يصوغ برهان الضرب Darapti ، وهو برهان ميسور .

برهان الضرب Bocardo

(علينا أن نستبدل حروفاً جديدة بالحروف ف ، ر ، ص المستعملة فى العدد §١٩ ، وذلك لأننا نستخدم الآن هذه الحروف للدلالة على المتغيرات القضائية : فلنضع إذن د مكان ف ، ا مكان ر ، ب مكان ص .)

مقررات نسلم بها دون برهان :

(١٥) ماناب دسجاج طاكاج ب لاج د

قياسان نأخذهما مقدمتين :

(١٦) ماطاكاج ب كاب اكاج ا (Barbara)

(١٧) ماطاكاج الاج دناا د (Felapton)

مق٦. ماماطاق ك ل ماماطال م ن ماطاطاق ك م ن

وتلك هى 'القضية المركبة' المنسوبة إلى أرسطو .

مق٦. ق/ كاج ب ، ك/ كاب ا ، ل/ كاج ا ، م/ لاج د ، ن/ نا اد×ما (١٦)—ما (١٧)—(١٨)

(١٨) ماطاطاكاج ب كاب الاج دناا د

مق٧. ماماطاطاق ك ل م ماطاق ل ماك م (مقررة مساعدة)

مق٧. ق/ كاج ب ، ك/ كاب ا ، ل/ لاج د ، م/ ناا د×ما (١٨) —(١٩)

(١٩) ماطاكاج ب لاج دما كاب انا ا د

(١٩) سجاج×(٢٠)

(٢٠) ماسجاج طاكاج ب لاج دما كاب انا ا د

مق١. ماماق ك ماماك ل ماق ل

مق١. ق/ ناب د ، ك/ سجاج طاكاج ب لاج د ، ل/ ما كاب انا ا د ×ما (١٥)—ما (٢٠)—(٢١)

(٢١) ماناب دما كاب انا ا د

وتلك هى الصورة اللزومية للضرب Bocardo . فإذا أردنا أن نحصل على صورته العطفية المعتادة ، فعلينا أن نطبق على (٢١) مايسمى بقانون الاستيراد ، وهو :

مق٨. ماماق ماك ل ماطاق ك ل .

فنحصل على :

مق٨. ق/ناب د، ك/كاب ا، ل/نااد×ما(٢١)–(٢٢)

(٢٢) ماطاناب دكاب اناد (Bocardo)

وبواسطة ما يسمى بقانون التصدير ،

مق٩. ماماطاق كل ماق ماكل ،

وهو عكس قانون الاستيراد ، نستطيع أن نحصل على الصورة اللزومية للضرب Bocardo من صورته العطفية .

وللأسوار الكلية قاعدتان شبيهتان بقاعدتى الأسوار الجزئية المذكورتين فى العدد ١٩§. فلنا أن نضع السور الكلى قبل مقدم قضية لزومية صادقة دون ما شرط ، وبذلك نقيد متغيراً مطلقاً واقعاً فى هذا المقدم ، وأيضاً لنا أن نضع السور الكلى قبل تالى قضية لزومية صادقة بشرط ألا يكون المتغير الذى نقيده فى هذا التالى واقعاً باعتباره متغيراً مطلقاً فى المقدم . فلندل على أولى هاتين القاعدتين بالرمز سكا١ ، ولندل على الثانية بالرمز سكا٢ .

ويلزم عن هاتين القاعدتين الأوليتين الخاصتين بالأسوار الكلية قاعدتان فرعيتان : فلنا ، أولاً ، (بحكم القاعدة سكا٢ وقانون التبسيط) أن نضع الأسوار الكلية قبل عبارة صادقة فنقيد المتغيرات الواقعة فيها ؛ ولنا ، ثانياً ، (بحكم القاعدة سكا١ وقانون الذاتية القضائى) أن نسقط الأسوار الكلية الموضوعة قبل عبارة صادقة . أما كيف نشتق هاتين القاعدتين الفرعيتين من القاعدتين الأوليتين فسأشرحه بمثال هو قانون عكس المقدمة ـبا .

فمن قانون العكس ،

(٩) ماباب باب ا

تلزم العبارة المسوَّرة الآتية :

(٢٦) سكاا سكاب ماباب باب ا ،

ومن العبارة المسورة (٢٦) يلزم أيضاً قانون العكس غيرُ المسوَّر (٩). [فلنبين ذلك .]

أولا : من (٩) تنتج (٢٦) .

مق١٠. ماقماكق (قانون التبسيط)

مق١٠. ق/ماباابباب ا×ما(٩)—(٢٣)

(٢٣) مابقماباابباب ا

ثم نطبق على هذه المقررة القاعدة سكا٢ فنقيد ب، ثم ا، من حيث إنهما لا يوجدان فى المقدم :

(٢٣) سكا٢ب×(٢٤)

(٢٤) مالكسكاب ماباابباب ا

(٢٤) سكا٢ا×(٢٥)

(٢٥) مالكسكااسكاب ماباابباب ا

(٢٥) ك/ماقماكق×مامق١٠—(٢٦)

(٢٦) سكااسكاب ماباابباب ا

ثانياً : من (٢٦) ينتج (٩) .

مق٥. ماقق (قانون الذاتية)

مق٥. ق/ماباابباب ا×(٢٧)

(٢٧) ماماباابباب اماباابباب ا

ثم نطبق على هذه المقررة القاعدة سكا١ فنقيد ب، ثم ا :

(٢٧) سكا١ب×(٢٨)

(٢٨) ماسكاب ماباابباب اماباابباب ا

(٢٨) سكا١ا×(٢٩)

(٢٩) ماسكااسكاب ماباابباب اماباابباب ا

(٩) ماباابباب ا

يقرر أرسطو ما يأتى : "إذا كان بعض ا هو ب ، فبالضرورة بعض ب هو ا " . وفى رأيى أن كلمة "بالضرورة" هذه لا يمكن إلا أن يكون لها المعنى الآتى : يمتنع أن نجد قيمتين للمتغيرين ا،ب تحققان المقدم دون أن تحققا التالى . وذلك معناه ، بعبارة أخرى ، ما يأتى : "أياً كان ا ، وأياً كان ب، إذا كان بعض ا هو ب ، فإن بعض ب هو ا ." فهذه مقررتنا المسورة (٢٦) . وقد برهنا على أن هذه المقررة مكافئة لقانون العكس الغير المسور الآتى " إذا كان بعض ا هو ب ، فإن بعض ب هو ا " ، وهذا القانون لا يحتوى على علامة الضرورة . ولما كانت الضرورة القياسية مكافئة للسور الكلى فيجوز لنا حذفها ، كما يجوز لنا أن نسقط السور الكلى الواقع فى مطلع صيغة صادقة .

§ ٢٥ — العناصر الأساسية فى نظرية القياس

كل نسق استنباطى قائم على مسلمات فهو يحتوى على ثلاثة عناصر أساسية هى : الحدود الأولية والمسلمات وقواعد الاستنتاج . فلننظر الآن فى العناصر الأساسية الخاصة بالعبارات المقررة (التى نقرر صدقها) ، على أن ننظر فيما بعد فى العناصر الأساسية الخاصة بالعبارات المرفوضة .

وأنا آخذ الثابتين كا و با حدّين أوليين ، ثم أعرّف بواسطتهما الثابتين الآخرين ، لا ونا ، على النحو الآتى :

تع ١. لااب = ساباب

تع ٢. نااب = ساكااب.

ولكنى ، طلباً لاختصار البراهين، سأستخدم قاعدتى الاستنتاج الآتيتين بدلاً من التعريفين السابقين :

قاعدة قعلا: لنا أن نضع 'لا' مكان 'سابا' أينما وجدت ، وبالعكس.

قاعدة قعنا: لنا أن نضع 'نا' مكان 'ساكا' أينما وجدت ، وبالعكس.

ومقررات النسق التى نقرر صدقها على سبيل التسليم هى قانونا الذاتية والضربان Barbara و Datisi :

١. كاا ا

٢. باا ا

٣. ماطاكابجكاابكااج (Barbara)

٤. ماطاكابجبابابااج (Datisi)

وبالإضافة إلى القاعدتين قعلا و قعنا نقبل قاعدتى الاستنتاج الآتيتين الخاصتين بالعبارات المقررة :

(ا) قاعدة التعويض : إذا كانت ع عبارة مقررة فى النسق ، فإن كل عبارة ناتجة عن ع بتعويض صحيح تكون هى الأخرى عبارة مقررة فى النسق. والتعويض الصحيح الوحيد هو أن نضع مكان المتغيرات الحدية ا ، ب ، ج متغيرات حدية أخرى ، كأن نضع ب مكان ا .

(ب) قاعدة الفصل : إذا كانت ماعف و ع عبارتين مقررتين فى النسق ، فإن ف عبارة مقررة فى النسق .

وثم نظرية مساعدة نسلم بها هى النسق ماـسا (نظرية الاستنباط القائمة على الرابطتين ما و سا) مع اعتبار الرابطة طا رابطة معرّفة . ولنا أن نعوض عن المتغيرات القضائية فى هذه النظرية بعبارات قضائية من نظرية القياس ، مثل كااب، بااب، طالابجكااب، إلخ . ولن أستخدم فى جميع البراهين التالية (وأيضاً فى البراهين الخاصة بالعبارات المرفوضة) سوى هذه المقررات الأربع عشرة التى ندل عليها بأعداد رومانية :

I. ماقماكق (قانون التبسيط)

II. ماماكل ماماقك ماقل (قانون القياس الشرطى، الصورة الثانية)

III. ماماق ماكل ماك ماقل (قانون التبديل)

IV. ماق ماساقك (قانون دونس سكوتس)

V. ماماساقق ق (قانون كلاڤيوس)

VI. ماماقك ماساك ساق (قانون النقل)

VII. ماماطاقكل ماق ماكل (قانون التصدير)

VIII. ماق ماماطاقكل ماكل

IX. ماماق ماماطاقكل ماطام كل

X. ماماطاقكل ماماك ماطاق مل

XI. مامال م ماماطاقكل ماطاكق م

XII. ماماطاقكل ماطاق سال ساك

XIII. ماماطاقكل ماطاسال ك ساق

XIV. ماماطاق ساك سال ساطاق ل ك

والقاعدة VIII هى صورة أخرى لقانون التصدير ، والمقررات IX — XI هى صور مركبة لقانون القياس الشرطى ، والمقررات XII — XIV هى صور مركبة لقانون النقل . وكل هذه المقررات يمكن التحقق من صدقها بطريقة الصفر والواحد التى شرحناها فى العدد ٢٣§. والمقررتان IV و V تعطيان مع المقررتين II و III كل النسق ما—سا، ولا نحتاج للمقررتين IV و V إلا فى البراهين الخاصة بالعبارات المرفوضة .

والنسق المؤلف من المسلمات ١—٤ هو نسق متسق ، أى أنه خال من التناقض . وأيسر الطرق للبرهنة على خلوه من التناقض أن نعتبر المتغيرات الحدية متغيرات قضائية ، ثم نعرف الدالتين كا و با بحيث تصدقان دائماً ، أى نضع كااب = بااب = طاماااماب ب. فعلى ذلك تصدق المسلمات ١—٤

باعتبارها مقررات فى نظرية الاستنباط ، ولما كان من المعلوم أن نظرية الاستنباط خالية من التناقض ، فنظرية القياس كذلك خالية من التناقض .

وكل مسلمة من المسلمات الأربع مستقلة عن سائرها . ويمكن أن نبرهن على ذلك بتأويل هذه المسلمات على أنها من قضايا نظرية الاستنباط . وفى التأويلات الآتية ننظر إلى المتغيرات الحدية على أنها متغيرات قضائية .

استقلال المسلمة ١ : ضع طا مكان كا ، وما مكان با. فلا تصدق المسلمة ١ ، لأن كااا = طااا ، و طااا تعطينا صفراً فى حالة ا/٠. وتصدق المسلمات الأخرى ، كما يتبين بطريقة الصفر والواحد .

استقلال المسلمة ٢ : ضع ما مكان كا ، وطا مكان با . فلا تصدق المسلمة ٢ ، لأن بااا = طااا . وتصدق المسلمات الأخرى .

استقلال المسلمة ٤ : ضع ما مكان كا و با . فلا تصدق المسلمة ٤ ، لأن ماطاكابجباباباج = ماطامابجمابامااج تعطينا صفراً فى حالة ب/٠، ا/١ ، ج/٠. وتصدق المسلمات الأخرى .

استقلال المسلمة ٣ : لا يمكن البرهنة على استقلال هذه المسلمة بناء على نظرية للاستنباط قاصرة على قيمتى صدق ، هما الصفر والواحد . ولا بد من أن نأتى بقيمة صدق جديدة ، ولتكن ٢ ، نعتبرها رمزاً جديداً للصدق ، أى للواحد . وعلينا أن نضيف الصيغ الآتية إلى المكافآت الخاصة بالروابط ما و سا وطا التى أوردناها فى العدد ٢٣§ :

ما٢٠ = ما٢١ = ما١٢ = ما٢٢ = ١، ما٠٢ = ٠، سا٢ = ٠،

طا٢٠ = طا٠٢ = ٠، طا٢١ = طا١٢ = طا٢٢ = ١.

ومن السهل أن نبين أنه بتحقق هذه الشروط تصدق كل مقررات النسق ما—سا. فلنعرف الآن باباب بحيث تكون دالةً صادقة دائما، أى أن باباب = ١ أياً كانت القيم التى نعوض بها عن ا ، ب ، ولنعرِّف كاباب بحيث تكون دالة

لها القيم الآتية :

كاااا = ١ ، كا١٠ = كا٢١ = ١ ، و كا٢٠ = ٠ (والباقى لا يعنينا).

فالمسلمات ١ و ٢ و ٤ محققة ، ولكننا نحصل بالتعويضات ب/١ ، ج/٢ ، ا/٠ على ما يأتى : ماطاكا٢١كا١٠كا٢٠ = ماطا١١٠ = ما١٠ = ٠ .

ويمكن أيضاً أن نبرهن على استقلال المسلمات بواسطة التأويل فى مجال الأعداد الطبيعية . فإذا أردنا أن نبرهن ، مثلا ، على أن المسلمة ٣ مستقلة عن سائر المسلمات فلنا أن نعرّف كااب على أنها ا+١≠ب ،ونعرف بااب على أنها ا+ب = ب+ا. فالقضية بااب دائماً صادقة ، وإذن فالمسلمتان ٢ و ٤ محققتان . والمسلمة ١ محققة أيضاً، لأن المقدار ا+١ مختلف دائماً من المقدار ا [ولايجوز التعويض عن ا بصفر لأن التأويل هنا فى مجال 'الأعداد الطبيعية' والصفر ليس واحداً منها] . ولكن المسلمة٣، أعنى 'إذا كان ب+١ ≠ ج وكان ا+١ ≠ ب ، فإن ا+١ ≠ ج' ليست محققة . لأنك إذا وضعت العدد٣ مكان ا ، والعدد ٢ مكان ب ، والعدد ٤ مكان ج ، صدقت المقدمتان وكذبت النتيجة .

ويلزم عن هذه البراهين على استقلال المسلمات أنه لا توجد مسلمة مفردة أو 'مبدأ' مفرد لنظرية القياس . ولنا أن نربط بين المسلمات ١–٤ على نحو آلى بواسطة الواو فنجمعها فى قضية واحدة ، ولكن التمايز يظل قائماً بينها فى هذا الترابط الغير العضوى دون أن تمثل هذه المسلمات فكرة مفردة واحدة.

§ ٢٦ — استنباط مقررات نظرية القياس

باستطاعتنا أن نستنبط من المسلمات ١–٤ كل مقررات المنطق الأرسطى بواسطة قاعدتى الاستنتاج وبمساعدة نظرية الاستنباط. وأرجو أن تكون الشروح المبسوطة فى الأعداد السابقة كافية لإيضاح البراهين التالية إيضاحاً تاماً . وفى

كل أضرب القياس ندل بالحرف ج على الحد الأكبر ، وبالحرف ب على الحد الأوسط ، وبالحرف ا على الحد الأصغر . وقد وضعت المقدمة الكبرى أولا حتى تسهل المقارنة بين هذه الصيغ وبين أسمائها التقليدية . ١

ا– قوانين العكس

VII. ق/كاب ج، ك/باب ا، ل/باا ج×ما ٤–٥

٥. ما كاب ج ما باب ا با ج

٥. ب/ا، ج/ا، ا/ب×ما ١–٦

٦. ماباا ب باب ا (قانون عكس المقدمة –با)

III. ق/كاب ج، ك/باب ا، ل/باا ج×ما ٥–٧

٧. ماباب ا ما كاب ج باا ج

٧. ب/ا، ج/ب×ما ٢–٨

٨. ما كاا ب باا ب (قانون التداخل الخاص بالمقدمات الموجبة)

II. ك/باا ب، ل/باب ا×ما ٦–٩

٩. ماماق باا ب ماق باب ا

٩. ق/كاا ب×ما ٨–١٠

١٠. ما كاا ب باب ا (قانون عكس المقدمة –كا)

٦. ا/ب، ب/ا×١١

١١. ماباب ا باا ب

VI . ق/باب ا، ك/باا ب×ما ١١–١٢

١٢. ماساباا ب سا باب ا

١٢. قع لا×١٣

١٣. مالاا ب لا ب ا (قانون عكس المقدمة– لا)

VI . ق/كااب، ك/باابXما٨—١٤

١٤. ماساباابساكااب

١٤. قعلا، قعناX١٥

١٥. مالاابناب (قانون التداخل الخاص بالمقدمات السالبة)

ب— الأضرب الموجبة

X. ق/كابج، ك/بابا، ل/باجXما٤—١٦

١٦. ماماباباماطاكابجمباج

١٦. م/باابXما٦—١٧

١٧. ماطاكابجباابباج (Darii)

١٦. م/كاابXما١٠—١٨

١٨. ماطاكابجكاابباج (Barbari)

٨. ا/ب، ب/اX١٩

١٩. ماكابابابا

١٦. م/كاباXما١٩—٢٠

٢٠. ماطاكابجكاباباج (Darapti)

XI. م/بابا، م/باابXما١١—٢١

٢١. ماماطاقكباباماطاكقباب

٤. ج/ا، ا/جX٢٢

٢٢. ماطاكابابابجباجا

٢١. ق/كابا، ك/بابج، ب/جXما٢٢—٢٣

٢٣. ماطابابجكاباباج (Disamis)

١٧. ج/ا، ا/جX٢٤

٢٤. ماطاكاباباجبباجا

٢١. ق/كابا، ك/باجب، ب/ج×ما٢٤—٢٥

٢٥. ماطاباجبكاباباج (Dimaris)

١٨. ج/ا، ا/ج×٢٦

٢٦. ماطاكاباكاجبباجا

٢١. ق/كابا، ك/كاجب، ب/ج×ما٢٦—٢٧

٢٧. ماطاكاجب كاباباج (Bramantip)

ج— الأضرب السالبة

XIII؛ ق/بابج، ك/كابا، ل/باج×ما٢٣—٢٨

٢٨. ماطاساباج كاباسابابج

٢٨. قع لا×٢٩

٢٩. ماطالاج كابلابج

٢٩. ا/ب، ب/ا×٣٠

٣٠. ماطالابج كاابلاج (Celarent)

IX . م/لااب، ق/لابا×ما١٣—٣١

٣١. ماماطالابالكلماطالابلكل

٣١. ا/ج، ك/كااب، ل/لاج×ما٣٠—٣٢

٣٢. ماطالاجب كاابلاج (Cesare)

XI . ل/لااب، م/لابا×ما٣١—٣٣

٣٣. ماماطاقكلابماطاكقلابا

٣٢. ج/ا، ا/ج×٣٤

٣٤. ماطالابكاجبلاجا

٣٣. ق/لااب، ك/كاجب، ا/ج، ب/ا×ما٣٤ــ٣٥

٣٥. ماطاكاجبلابلاج (Camestres)

٣٠. ج/ا، ا/ج×٣٦

٣٦. ماطالابا كاجبلاجا

٣٣. ق/لابا، ك/كاجب، ا/ج، ب/ا×ما٣٦ــ٣٧

٣٧. ماطاكاجبلابالاج (Camenes)

II . ك/لااب، ل/نااب×ما١٥ــ٣٨ .

٣٨. ماماقلابماقنااب

٣٨. ق/طالابج كااب، ب/ج×ما٣٠ــ٣٩

٣٩. ماطالابج كاابنااج (Calaront)

٣٨. ق/طالاجب كااب، ب/ج×ما٣٢ــ٤٠

٤٠. ماطالاجب كاابنااج (Cesaro)

٣٨. ق/طاكاجبلااب، ب/ج×ما٣٥ــ٤١

٤١. ماطاكاجبلاابنااج (Camestrop)

٣٨. ق/طاكاجبلابا، ب/ج×ما٣٧ــ٤٢

٤٢. ماطاكاجبلابانااج (Camenop)

XIII. ق/كابج، ك/بابا، ل/بااج×ما٤ــ٤٣

٤٣. ماطاسابااجباباساكابج

٤٣. قعلا، قعنا×٤٤

٤٤. ماطالااجبابانابج

٤٤. ا/ب، ب/ا×٤٥

٤٥. ماطالابجبااب نااج (Ferio)

٣١. ا/ج، ك/باب، ل/نااج×ما٤٥ــ٤٦

٤٦. ماطالاجبباابناج (Festino)

X. ق/لابج، ك/باأب، ل/ناج×ما٤٥—٤٧

٤٧. مامماابماطالابجمناج

٤٧. م/باب ا×ما١١—٤٨

٤٨. ماطالابجبابااناج (Ferison)

٣١. ا/ج، ك/باب ا، ل/ناج×ما٤٨—٤٩

٤٩. ماطالاجببابااناج (Fresison)

١٠. ا/ب، ب/ا×٥٠

٥٠. ماكاباباب

٤٧. م/كابا×ما٥٠—٥١

٥١. ماطالابجكابااناج (Felapton)

٣١. ا/ج، ك/كابا، ل/ناج×ما٥١—٥٢

٥٢. ماطالاجبكابااناج (Fesapo)

تدلنا الاستنباطات السابقة على حقيقة هامة ينبغى الالتفات إليها : وهى أنه قد أمكننا أن نستنبط عشرين ضرباً قياسياً دون حاجة إلى استخدام المسلمة ٣، أى الضرب Barbara . بل قد أمكنت البرهنة على الضرب Barbari دون استخدام Barbara . والمسلمة ٣ هى أهم مقررة فى نظرية القياس، من حيث إنها القياس الوحيد الذى يعطينا نتيجة كلية موجبة ، ولكنها قليلة الأهمية فى نسق الأقيسة البسيطة ، إذ أننا لا نحتاج إليها إلا للبرهنة على الضربين Baroco و Bocardo . وإليك هذين البرهانين :

XII: ق/كابج، ك/كااب، ل/كااج×ما٣—٥٣

٥٣. ماطاكابجساكااجساكااب

٥٣. قع نا×٥٤

٥٤: ماطاكابجناجناب

٥٤: ب/ج، ج/ب×٥٥

٥٥: ماطاكاجبناابناج (Baroco)

XIII: ق/كابج، ك/كااب، ل/كااج×ما٣—٥٦

٥٦: ماطاساكااجكاابساكابج

٥٦: قعنا×٥٧

٥٧: ماطاالااجكاابنابج

٥٧: ا/ب، ب/ا×٥٨

٥٨: ماطانابجكاباناج (Bocardo)

§ ٢٧ — المسلمات والقواعد الخاصة بالعبارات المرفوضة

للعقل فعلان متمايزان ، يقوم أحدهما فى تقرير القضايا ويقوم الثانى فى رفضها ؛١ ولكن المنطق الصورى الحديث لم يعن إلا بأول هذين الفعلين . فقد أدخل جوتلوب فريجه فكرة التقرير إلى المنطق ، واستخدم علامة خاصة بالتقرير هى العلامة (⊢) التى قبلها بعده مؤلفا كتاب *Pnincipia Mathematica* ولكن فكرة الرفض لم تحظ ، فيما أعلم ، باهتمام أحد حتى الآن .

ونحن نقرر القضايا الصادقة ونرفض القضايا الكاذبة . والقضايا الصادقة وحدها هى التى يجوز تقريرها ، لأن من الخطأ أن نقرر قضية إلا إذا كانت صادقة . ولكننا لا نستطيع أن نحمل صفة كهذه على الرفض : فليست القضايا الكاذبة وحدها هى التى يجب رفضها . ويصح ، بالطبع ، أن كل قضية فهى إماصادقة وإما كاذبة ، ولكن توجد عبارات قضائية ليست صادقة ولا كاذبة. من هذه العبارات ما يسمى بالدوال القضائية ، أى العبارات المحتوية على متغيرات مطلقة والتى تصدق بالنسبة لبعض قيم هذه المتغيرات وتكذب بالنسبة

لبعض آخر . ولنأخذ ، مثلا، المتغير القضائى ق : فهو ليس صادقاً ولا كاذباً ، لأنه يصير صادقاً فى حالة ق/١ ، ويصير كاذباً فى حالة ق/٠. وإذا كانت قضيتان متناقضتان ، ه و ليس—ه، فلا بد من أن تصدق إحداهما وتكذب الأخرى ، وإذن يجب أن نقرر إحداهما ونرفض الأخرى . ولكننا لا نستطيع أن نقرر واحدة من دالتين قضائيتين متناقضتين ، مثل ق، ليس—ق لأن الصدق ليس صفة لأيهما : وإذن يجب رفضهما معاً .

والصور القياسية التى يرفضها أرسطو ليست قضايا بل دوال قضايا . ولنأت بمثال : يقول أرسطو إنه لا يكون قياس فى الشكل الأول ، إذا كان الحد الأول ينتمى إلى كل الأوسط ، ولكنه لا ينتمى إلى شىء من الأخير . وعلى ذلك فهو لا يقرر الصورة القياسية الآتية

(س) ماطا كاب ج لا اب با اج ،

بل يرفضها . ويدلنا أرسطو نفسه على حدود متعينة تبرهن على كذب الصورة السابقة : بوضع 'إنسان' مكان ب، و 'حيوان' مكان ج، و 'حجر' مكان ا. ولكن توجد قيم أخرى يمكن أن تحقق الصيغة (س) : فإننا إذا ساوينا بين المتغيرين ا،ج حصلنا على القضية اللزومية الصادقة ماطا كاب الا اب باا ا، لأن مقدمها كاذب وتاليها صادق .

وإذن لا بد أيضاً من رفض سلب الصيغة (س)، أى :

(ع) ساماطا كاب ج لا اب با اج ،

لأنه كاذب فى حالة ج/ا.

ولو أدخلنا الأسوار فى النسق الأرسطى لكان باستطاعتنا أن نستغنى عن الرفض . فبدلا من أن نرفض الصورة (س) كان باستطاعتنا أن نقرر القضية :

(ف) سحا اسحاب سحاج ساماطا كاب ج لا اب با اج .

وهذه القضية معناها : توجد حدود ا،ب،ج تحقق سلب (س). وإذن

فالصورة (س) ليست صادقة أياً كانت الحدود ا،ب،ج، وعلى ذلك لا يمكن أن تكون هذه الصورة قياساً صحيحاً . وكذلك بدلا من رفض العبارة (ع) كان يمكن أن نقرر القضية :

(ص) سجااسجابسجاج ماطاكاب ج لااب بااج.

ولكن أرسطو لم يكن يعلم شيئاً عن الأسوار ؛ وهو يستخدم الرفض بدلا من أن يضيف إلى نسقه مقررات جديدة تحتوى على أسوار . ولما كان الرفض يبدو فكرة أبسط من التسوير ، فلنمض فى أثر أرسطو .

يرفض أرسطو أكثر الصور القياسية الفاسدة عن طريق التمثيل بواسطة الحدود المتعينة . وهذا هو الأمر الوحيد الذى لا نستطيع أن نتبعه فيه ، لأننا لا نستطيع أن ندخل فى المنطق حدوداً مثل 'إنسان' أو 'حيوان' . ولا بد من رفض بعض الصور على نحو أولى . وقد وجدت ٢ أننا إذا رفضنا على نحو أولى الصورتين الآتيتين من الشكل الثانى :

ماطاكاج ب كااب بااج

ماطالاج ب لااب بااج،

أمكننا أن نرفض سائر الصور القياسية الفاسدة بواسطة قاعدتى الرفض الآتيتين :

(ج) قاعدة الرفض بواسطة الفصل : إذا قررنا القضية اللزومية 'إذا كان ه، فإن ل' ، ورفضنا التالى ل، فيجب أن نرفض أيضاً المقدم ه.

(د) قاعدة الرفض بواسطة التعويض : إذا حصلنا على ل بالتعويض فى ه، ورفضنا ك، فيجب أن نرفض أيضاً ه.

وهاتان القاعدتان صدقهما ظاهر تماماً .

والصور القياسية عددها ٤×٤×٤=٢٥٦ ؛ منها ٢٤ صورة هى أقيسة صحيحة، وصورتان مرفوضتان على نحو أولى . وباستطاعتنا أن نبرهن على أن الصور

الفاسدة الباقية (وعددها ٢٣٠) يمكن رفضها بواسطة المسلمتين السابقتين والقاعدتين (ج) و (د) . ولكن هذه البرهنة قد تبعث على الملل . لذلك سأكتفي بأن أبين كيف تستخدم قاعدتا الرفض بناء على مسلمة الرفض الأولى، بمثال من أضرب الشكل الأول التي مقدمتاها كاب ج، لاا ب :

وأنا أدل على العبارات المرفوضة بنجمة موضوعة قبل أرقامها المسلسلة . فنحصل على ما يأتي :

*٥٩. ماطاكاج ب كااب باج (مسلّمة)

*٥٩ا. ماطالاج ب لااب باج

I . ق/باج، ك/طاكاج ب كااب×٦٠

٦٠. ماباج ماطاكاج ب كااب باج

٦٠×ما *٦١– *٥٩

*٦١. باج

هنا نطبق للمرة الأولى قاعدة الرفض بواسطة الحذف . فالقضية اللزومية المقررة ٦٠ قد رفضنا تاليها *٥٩؛ وإذن يجب أن نرفض أيضاً مقدمها *٦١. وعلى هذا النحو نحصل على العبارات المرفوضة الآتية : *٦٤، *٦٧، *٧١، *٧٤، و *٧٧.

٧. ق/باج×٦٢

٦٢. ماماساباج باج باج

٦٢. قع لا×٦٣

٦٣. ماما لااج باج باج

٦٣×ما *٦٤– *٦١

*٦٤. مالااج باج

I . ا/ج×٦٥

٦٥. كاجج

VIII: ق/كاجج، ك/لاج، ل/بااج×ما٦٥–٦٦

٦٦. ماماطاكاججلاجبااجمالااجبااج

٦٦×ما *٦٧– *٦٤

*٦٧: ماطاكاججلاجبااج

*٦٧× *٦٨.ب/ج

*٦٨. ماطاكابجلاببااج

وقد طبقنا هنا قاعدة الرفض بواسطة التعويض: فالعبارة *٦٨ يجب رفضها، لأننا بالتعويض عن ج بالحرف ب فى العبارة *٦٨ نحصل على العبارة المرفوضة *٦٧. وباستخدام القاعدة نفسها نحصل على *٧٥:

II. ك/كااب، ل/بااب×ما٨–٦٩

٦٩. ماماق كااب كاقبااب

٦٩. ق/طاكابجلااب، ب/ج×٧٠

٧٠. ماماطاكابجلااب كااجماطاكابجلااببااج

٧٠×ما *٧١– *٦٨

*٧١. ماطاكابجلااب كااج

XIV. ق/كاجب، ك/بااج، ل/كااب×٧٢

٧٢. ماماطاكاجبسابااجساكاابماطاكاجب كاابباج

٧٢. قعلا، قعنا×٧٣

٧٣. ماماطاكاجبلااجنااب ماطاكاجب كااببااج

٧٣×ما *٧٤– *٥٩

*٧٤. ماطاكاجبلااجنااب

*٧٤ × *٧٥. ب/ج، ج/ب

*٧٥: ماطاكاب ج لاابناج

٣٨. ق/طاكاب ج لااب، ب/ج ×٧٦

٧٦: ماماطاكاب ج لااب لااج ماطاكاب ج لااب ناج

٧٦× ما *٧٧ – *٧٥

*٧٧: ماطاكاب ج لااب لااج

والعبارات المرفوضة *٦٨، *٧١، *٧٥، و *٧٧ هى الصور الأربع الممكنة فى الشكل الأول التى تكون المقدمتان فى كل منها كاب ج، لااب. فمن هاتين المقدمتين لا تلزم فى الشكل الأول نتيجة صحيحة.

وبناء على المسلمتين المرفوضتين أولياً نستطيع أن نبرهن بالطريقة عينها على ضرورة رفض سائر الصور القياسية الفاسدة فى كل الأشكال الأربعة.

§ ٢٨ — عدم كفاية المسلمات والقواعد السابقة

من المستطاع لنا أن نبرهن على كل المقررات المعلومة فى المنطق الأرسطى بواسطة المسلمات والقواعد التى وضعناها للتقرير، وكذلك نستطيع البرهنة على كذب جميع الصور القياسية الفاسدة بواسطة المسلمات والقواعد التى وضعناها للرفض، ولكننا لم نبلغ بذلك إلى الغاية من أبحاثنا. والسبب أن هناك إلى جوار الصور القياسية كثرة أخرى من العبارات الدالة فى المنطق الأرسطى، بل إن هناك ما لا نهاية له من هذه العبارات، بحيث يمتنع علينا التأكد مما إذا كان باستطاعتنا أن نستنبط من مجموعة المسلمات والقواعد التى وضعناها جميعَ العبارات الصادقة فى نظرية القياس، وكذلك يمتنع علينا التأكد مما إذا كان باستطاعتنا أن نرفض جميع العبارات الكاذبة بناء على تلك المسلمات والقواعد. ومن اليسير حقاً أن نجد عبارات كاذبة لا يمكن رفضها بواسطة المسلمات والقواعد التى وضعناها للرفض. من ذلك، مثلا،

العبارة الآتية :

(كب١) ماباابماساكاابكابا.

ومعناها : 'إذا كان بعض ا هو ب ، فإذا لم يصدق أن كل ا هو ب ، فإن كل ب هو ا.' فهذه العبارة ليست صادقة فى المنطق الأرسطى ، ولا يمكن البرهنة عليها بواسطة مسلمات التقرير ، ولكنها لا تناقض هذه المسلمات ولا يلزم عن إضافتها إلى المسلمات أية صورة قياسية فاسدة . فيجدر بنا أن ننظر فى النسق القياسى بعد إضافة هذه العبارة إليه .

فمن القانونين الآتيين فى المنطق الأرسطى :

٨. ماكاابباب و

٥٠. ماكابابااب

ومن القانون الآتى فى نظرية الاستنباط :

(ش) ماماقلماماكلماماساقكل

نستطيع أن نستنبط المقررة الجديدة الآتية ٧٨ :

(ش) ق/كااب، ك/كابا، ل/بااب×ما٨ــما٥٠ــ٧٨

٧٨. ماماساكاابكابابااب.

هذه المقررة هى عكس القضية اللزومية (كب١) ، فهى تعطينا مع (كب١) تكافؤاً [بين بااب وبين ماساكاابكابا]. وبناء على هذا التكافؤ نستطيع أن نعرّف الرابطة با بواسطة الرابطة كا على النحو الآتى :

(كب٢) بااب = ماساكاابكابا.

ويُقرأ هذا التعريف كالآتى : '« بعض ا هو ب» معناها « إذا لم يصدق أن كل ا هو ب ، فإن كل ب هو ا »'. ولما كانت العبارة 'إذا كان ليس-ق، فإن ك' مكافئة للقضية المنفصلة 'إما ق أو ك' ، فلنا أن نقول أيضاً : '«بعض ا هو ب » معناها « إما كل ا هو ب أو كل ب هو ا »'. ويسهل علينا الآن

آن نجد لهذا النسق الموسَّع تأويلا فيما يسمى بدوائر أويلر. فالحدود ا، ب، ج تمثلها دوائر، كما فى التأويل المعتاد، ولكننا نشترط ألا تتقاطع دائرتان أبدا. فتُحقَّق فى هذه الحالة المسلمات ١–٤، وتُرفض الصورتان

*٥٩. ماطاكاجبكااباج و *١٥٩. ماطالاجبلاابباج،

لأن من الممكن أن نرسم دائرتين متخارجتين وواقعتين معاً فى دائرة ثالثة، وهذا يكذب الصورة ماطاكاجبكااباج؛ وكذلك يمكن أن نرسم ثلاث دوائر تقع كل منها خارج الدائرتين الأخريين، وهذا يكذب الصورة ماطالاجبلاابباج. وإذن فكل قوانين المنطق الأرسطى محققة فى هذا النسق، وكل الصور القياسية الفاسدة مرفوضة فيه. ولكن هذا النسق مختلف من نظرية القياس الأرسطية، لأن الصيغة (كب١) كاذبة، ونستطيع أن نبين ذلك بمثال: إذ يصدق أن 'بعض الأعداد الزوجية يقبل القسمة على ٣'، ولكن لا يصدق أن 'كل الأعداد الزوجية تقبل القسمة على ٣' ولا أن 'كل الأعداد التى تقبل القسمة على ٣ فهى زوجية'.

وينتج من هذا النظر أن نسق المسلمات والقواعد التى وضعناها ليس جزمياً، أى أن الصيغة الواحدة لا تصدق أو تكذب دائماً فى كل تأويلات النسق، أى أن تأويلات النسق ليست كلها متساوية من حيث الصورة. فالتأويل الذى شرحناه الآن يحقق الصيغة (كب١) وهى غير محققة فى المنطق الأرسطى. وإذن فمجموع المسلمات والقواعد التى وضعناها ليس كافياً لوصف نظرية القياس الأرسطية وصفاً تاماً دقيقاً.

وباستطاعتنا أن نزيل هذه الصعوبة برفض العبارة (كب١) على نحو أولىّ. ولكن فائدة هذا العلاج مشكوك فيها؛ فربما وُجدت صيغ أخرى مماثلة للصيغة (كب١)، بل ربما وجد من هذه الصيغ مالانهاية له. والمطلوب أن نجد لنظرية القياس الأرسطية نسقاً من المسلمات والقواعد نستطيع بواسطتها

أن نبت فيما إذا كانت أية عبارة دالة من عبارات النسق يجب تقريرها أو رفضها . وقد أفردنا الفصل التالى للنظر فى هذه المسألة البتاتة البالغة الأهمية .

الفصل الخامس

المسألة البتاته

§٢٩ — عدد العبارات المتحيرة

نتخذ أساساً للبحث الراهن هذه العناصر الأساسية فى نظرية القياس :

(١) المسلمات الأربع التى نقررها ، وهى المسلمات ١–٤ ؛

(٢) قاعدة التعويض (ا) وقاعدة الفصل (ب)، وهما خاصتان بالعبارات المقررة ؛

(٣) المسلمتان المرفوضتان *٥٩ و *١٥٩ ؛

(٤) قاعدة الفصل (جـ) وقاعدة التعويض (د)، وهما خاصتان بالعبارات المرفوضة .

ولا بد من أن نضيف إلى هذه المجموعة من المسلمات والقواعد نظرية الاستنباط باعتبارها نظرية مساعدة : ومن المسلمات والقواعد الخاصة بالتقرير نستطيع أن نستنبط كل مقررات المنطق الأرسطى المعلومة ، أى قوانين مربع التقابل ، وقوانين العكس ، وكل أضرب القياس الصحيحة ؛ وبناء على المسلمات والقواعد الخاصة بالرفض نستطيع أن نرفض كل الصور القياسية الفاسدة : ولكننا رأينا من قبل أن هذا النسق من المسلمات والقواعد لا يكفى لوصف نظرية القياس الأرسطية وصفا تاما ، وذلك لأن هناك عبارات دالة ، كالعبارة ماباب ماساكاب كابا ، لا يمكن البرهنة على صدقها بواسطة المسلمات والقواعد الخاصة بالتقرير ، ولا يمكن البرهنة على كذبها بواسطة المسلمات والقواعد الخاصة بالرفض : ومثل هـذه العبارات نسميها

عبارات ' متحيرة ' . والعبارات المتحيرة هى إما صـــادقة فى المنطق الأرسطى وإما كاذبة . والعبارة ماباابماساكاابكابا هى ، بالطبع ، كاذبة .

وهناك سؤالان لا بد لنا من الإجابة عليهما بناء على الأساس السابق حتى نحل هذه المسألة البتاتة . والسؤال الأول هو : هل عدد العبارات المتحيرة متناه أم غير متناه ؟ فإن كان متناهياً ، كان حل المسألة البثاتة أمراً يسيراً : وذلك بأن نقبل العبارات الصادقة على أنها مسلمات مقررة جديدة ، ونرفض العبارات الكاذبة على نحو أولى . ولكن هذه الطريقة ممتنعة التطبيق إن كان عدد العبارات المتحـــيرة غير متناه . ذلك أننا لا نستطيع أن نقرر أو نرفض ما لا نهاية له من المسلمات . وفى هذه الحالة ينشأ السؤال الثانى : هل يمكن أن نستكمل مجموعة المسلمات والقواعد بحيث نستطيع ، إذا أعطينا عبارة ما ، أن نبت فيما إذا كانت واجبة التقرير أو واجبة الرفض ؟ وقد جاء سلوپيكى بحل لهاتين المسألتين معاً : فأجاب على السؤال الأول بالنفى مبيناً أن العبارات المتحيرة ليست متناهية العدد ؛ وأجاب على السؤال الثانى بالإثبات بعد أن أضاف قاعدة جديدة للرفض .١

ولنبدأ بالسؤال الأول . يعلم كل من درس المنطق التقليدى طريقة تأويل الأقيسة بواسطة دوائر أويلر : فى هـــذا التأويل نمثل للمتغيرات الحدية ا ، ب ، ج بدوائر ؛ ونعتبر المقدمة كااب صادقة فى حالة واحدة فقط هى الحالة التى تكون فيها الدائرة ا إما مطابقة للدائرة ب وإما واقعة فيها ؛ ونعتبر المقدمة بااب صادقة فى حالة واحدة فقط هى الحالة التى فيها تشترك الدائرتان ا ، ب فى مساحة ما [جزئية أو كلية] . ومن ثم فالمقدمة لااب ، وهى سلب بااب ، تصدق فى حالة واحدة فقط هى الحالة التى فيها لا تشترك الدائرتان ا ، ب فى مساحة ما ، أى حين تكون كل منهما خارجة عن الأخرى .

وعلى ذلك إذا تطابقت الدائرتان ا، ب، فالمقدمة باأب صادقة والمقدمة لااب كاذبة .

ولننظر الآن فى بعض الفروض المختلفة المتصلة بعدد الدوائر التى نفترضها 'مجالا للقول' ، أى مجالا للتأويل . وواضح أن القواعد التى يشتمل عليها الأساس السابق (١)—(٤) لا تزال محتفظة بصحتها فى كل التأويلات . وإذا كان مجال القول يحتوى على ثلاث دوائر أو أكثر ، فبالطبع تصدق مسلمات التقرير الأربع ، وتكذب العبارة التى رفضناها فى ذلك الأساس على نحو أولى ، أى

*٥٩. ماطاكاجب كاابباأج ،

وذلك لأن من الممكن أن نرسم دائرتين متخارجتين ج، ا تكونان واقعتين معاً فى دائرة ثالثة ب. وفى هذه الحالة تصدق المقدمتان كاجب، كااب، وتكذب النتيجة بااج. وكذلك تكذب العبارة

*١٥٩. ماطالاجب لااب بااج ،

لأننا نستطيع أن نرسم ثلاث دوائر تخرج كل منها عن الدائرتين الأخريين، بحيث تصدق المقدمتان لاجب، لااب وتكذب النتيجة بااج. وإذن فهذا التأويل يحقق الشروط الموضوعة فى الأساس السابق ، وكذلك الأمر فى كل ما عداه من التأويلات .

ولنفرض الآن أن مجال القول يحتوى فقط على ثلاث دوائر — لا أكثر ، ولننظر فى العبارة الآتية :

(كب٣) مالااب مالااج مالااد مالابج مالابد باجد.

تحتوى هذه العبارة على أربعة متغيرات مختلفة ، ولكن كلا منها لا يحتمل سوى ثلاث قيم مختلفة ، من حيث إننا لا نستطيع أن نرسم سوى ثلاث دوائر . وأياً كانت الطريقة التى نعوض بها عن المتغيرات بهذه القيم الثلاث ، فلا بد

من أن يشترك اثنان من المتغيرات فى قيمة واحدة بعينها ، أى لا بد من المساواة بين اثنين من المتغيرات . ولكن إذا كان واحد من أزواج المتغيرات الآتية : ا، ب؛ ا، ج؛ ا، د؛ ب، ج؛ ب، د يتألف من عنصرين متساويين (متطابقين) ، فإن المقدمة — لا المقابلة لهذا الزوج تكون كاذبة ، فتصدق القضية اللزومية كلها ، أى العبارة (كب٣) ؛ وإذا كان زوج المتغيرات الآخير (ج،د) يحتوى على عنصرين متساويين ، فإن النتيجة باجد تكون صادقة ، فتصدق أيضاً القضية اللزومية كلها . وعلى ذلك فإذا اشترطنا أننا لا نستطيع أن نرسم سوى ثلاث دوائر ، تكون العبارة (كب٣) صادقة ولا يمكن البرهنة على كذبها بواسطة المسلمات والقواعد التى وضعناها للرفض . ولكننا إذا افترضنا مجال القول يحتوى على أكثر من ثلاث دوائر ، فلنا أن نرسم أربع دوائر تخرج كل منها عن الثلاث الأخريات ، بحيث تكذب العبارة (كب٣). وإذن لا نستطيع أن نبرهن على صدق العبارة (كب٣) بواسطة المسلمات والقواعد التى وضعناها للتقرير . ولما كانت (كب٣) لا يمكن البرهنة على صدقها أو كذبها بواسطة النسق المؤلف من المسلمات والقواعد ، فهى من العبارات المتحيرة التى لا تقبل البت فى أمرها .

فلننظر الآن فى عبارة صورتها

(كب٤) ما$ه_{١}$ ما$ه_{٢}$ ما$ه_{٣}$ ... ما$ه_{ع}$ل

وتحتوى على ع من المتغيرات المختلفة :

$ق_{١}$ ، $ق_{٢}$ ، $ق_{٣}$ ، ... ، $ق_{ع}$ ،

ولنفرض (أولاً) أن كل مقدم للعبارة (كب٤) فنموذجه لا$ق_{ت}$ $ق_{ث}$، حيث يختلف $ق_{ت}$ عن $ق_{ث}$؛ (ثانياً) أن التالى ل نموذجه با$ق_{خ}$ $ق_{غ}$ ، حيث يختلف $ق_{خ}$ عن $ق_{غ}$ ؛ (ثالثاً) أن العبارة (كب٤) تحتوى على كل الأزواج التى يمكن تأليفها من المتغيرات المختلفة : فإن كان مجال القول يحتوى فقط

على دوائر عددها (ع–١) ، فالعبارة (كب٤) محققة ، لأنه لا بد من أن يتساوى اثنان من هذه المتغيرات ، وحينئذ إما أن يكذب مقدَّم من المقدمات وإما أن يصدق التالى . أما إذا كان مجال القول يحتوى على دوائر يزيد عددها على (ع–١) ، فلا تصدق العبارة (كب٤) ، لأننا نستطيع أن نرسم ع من الدوائر تخرج كل منها عن الأخريات ، بحيث تصدق كل المقدمات ويكذب التالى . وإذن فالعبارة (كب٤) من العبارات المتحيرة .

مثل هذه العبارات المتحيرة لا نهاية لها ، من حيث إن ع يمكن أن يكون أى عدد صحيح . وواضح أنها جميعاً كاذبة فى المنطق الأرسطى ، ولا بد من رفضها ، لأننا لا نستطيع أن نقصر المنطق الأرسطى على عدد متناه من الحدود ، ولا تصدق العبارات التى صورتها (كب٤) حين يكون عدد الحدود لامتناهيا . وهذه الكثرة اللامتناهية من العبارات المتحيرة لا نستطيع رفضها إلا على نحو أولىّ ، وذلك ما يدلنا عليه النظر الآتى : إن العبارة (كب٣) لا يمكن البرهنة على كذبها بواسطة المسلمات والقواعد التى وضعناها ، ومن ثم يتعين علينا رفضها على نحو أولىّ . والعبارة التالية من العبارات المتحيرة ، وهى العبارة التى صورتها (كب٤) وتحتوى على خمسة متغيرات مختلفة ، لا يمكن البرهنة على كذبها بواسطة المسلمات والقواعد الموضوعة مع إضافة العبارة المرفوضة (كب٣) ، وإذن يتعين علينا رفضها هى الأخرى على نحو أولىّ . وهذه الحجة السابقة يمكن تكرارها بشأن كل عبارة أخرى من العبارات المتحيرة التى لا تقبل البت وتكون صورتها (كب٤) : ولأن من المحال أن نرفض على نحو أولىّ عدداً لانهاية له من العبارات ، فلا بد لنا من أن نبحث عن وسيلة أخرى لحل المسألة البتاتة حلا إيجابياً .

§ ٣٠ – قاعدة سلوپيكى للرفض

فلنبدأ ببعض الملاحظات الاصطلاحية : إن العبارات التى نموذجها كااب ، بااب ، لااب ، نااب أسميها عبارات بسيطة ؛ والعبارتان الأوليان هما عبارتان موجبتان بسيطتان ، والعبارتان الثالثة والرابعة هما عبارتان سالبتان بسيطتان . والعبارات البسيطة بالإضافة إلى العبارات التى نموذجها

ماق١ماق٢ماق٣ . . . ماقع-١قع ،

حيث كل من القافات عبارة بسيطة ، أسميها عبارات عنصرية . وباستخدام هذه الاصطلاحات نستطيع أن نصوغ قاعدة سلوپيكى الخاصة بالرفض على النحو الآتى :

إذا كانت ق ، ل عبارتين سالبتين بسيطتين وكانت ل عبارة عنصرية ، فاننا إذا رفضنا العبارتين ماقل و مالل ، فيجب أن نرفض أيضا العبارة ماقمالل .

وقاعدة سلوپيكى هذه الخاصة بالرفض وثيقة الاتصال بالمبدأ الميتالغوى [المقول على العبارات] الآتى المأخوذ به فى المنطق التقليدى : 'لا إنتاج من مقدمتين سالبتين ' . ولكن هذا المبدأ ليس من العموم بما يكفى ، لأنه لا يشير إلى غير الأقيسة البسيطة المؤلفة من ثلاثة حدود . ولهذا المبدأ نفسه صيغة أخرى يبدو أنها أكثر عموما ، وهى ' لا إنتاج من مقدمات سالبة ' ، ولكن المبدأ كاذب فى هذه الصيغة الأخيرة إذا لم نقصر تطبيقه على الأقيسة فطبقناه على غيرها من عبارات نظرية القياس. فمثلا المقررتان مالااب لاب ا ، مالااب ناب تدلان بوضوح على أن شيئا ينتج بالفعل من المقدمات السالبة . أما قاعدة سلوپيكى فهى قاعدة عامة لا تشوبها أخطاء الصيغ التقليدية .

فلنشرح هذه النقطة بشىء أكثر من الإسهاب حتى تتضح قاعدة سلوپيكى إن القضية كااج لاتلزم عن المقدمة كااب ولاعن المقدمة كابج ؛ ولكننا

إذا ركبنا قضية عطفية من هاتين المقدمتـين وقلنا 'كااب و كابج'، فاننا نحصل على النتيجة كااج بواسطة الضرب Barbara . والقضية لااج لاتلزم عن المقدمة لابج ولا عن المقدمة كااب ؛ ولكن اقتران هاتين المقدمتين 'لابج و كااب' تلزم عنه النتيجـة لااج بواسطة الضرب Celarent . وفى كل من هاتين الحالتين نحصل من اقتران مقدمتين على قضية جديدة لا تلزم عن إحدى المقدمتين على انفراد . ولكننا إذا كان لدينا مقدمتان سالبتان ، مثل لاجب، لااب، فباستطاعتنا بالطبع أن نحصل من الأولى على النتيجة ناجب، ومن الثانية على النتيجة نااب، ولكننا لا نستطيع أن نحصل من اقتران هاتين المقدمتين على قضية جديدة سوى القضايا التى تلزم عن كل منهما على انفراد . فهذا معنى قاعدة سلوپيكى فى الرفض : إذا كانت **ل** لا تلزم عن **ه** أو عن **ك**، فانها لاتلزم عن اقترانهما فى قضية عطفية ، من حيث إن شيئا لا يلزم عن مقدمات سالبة إن كان لا يلزم عن هذه المقدمات على انفراد . وقاعدة سلوپيكى هذه لها من الوضوح مثل ما للمبدأ الذى يناظرها فى المنطق التقليدى .

سأبين الآن كيف يمكن تطبيق هذه القاعدة فى رفض العبارات المتحيرة . ولهذا الغرض سأستخدم القاعدة فى هذه الصورة الرمزية التى ندل عليها بالرمز 'قس' (أى قاعدة سلوپيكى) :

قس. *ما**ه**ل، *ما**ك**ل ← *ما**ه**ما**ك**ل .

ونحن هنا، كما فى غير هذا المكان، نستخدم حروف الرقعة [يستخدم المؤلف الحروف اليونانية الصغيرة] للدلالة على العبارات المتغيرة التى تتحقق فيها شروط معينة : فالحرفان **ه** ، **ك** لابد من أن يكونا عبارتين سالبتين بسيطتين من عبارات نظرية القياس، والحرف **ل** لابد من أن يكون عبارة عنصرية بالمعنى الذى بيناه من قبل، ولابد من أن تكون العبارات الثلاث

جميعا بحيث يمكن أن نرفض ما**ں** و ما**ل**. ويقوم السهم (←) مقام كلمة ' إذن ' . وأود أن أؤكد أن القاعدة قس قاعدة خاصة لاتصح إلا بالنسبة للعبارات السالبة **ں** ، **ل** التى تنتمى إلى المنطق الأرسطى، وقد رأينا من قبل أنها لا تنطبق على العبارات الموجبة فى نظرية القياس. وكذلك لاتنطبق قاعدة سلوپيكى على نظرية الاستنباط. وينتج ذلك من المثال الآتى : إن العبارتين ماساماقكل، ماساماكقل كاذبتان ولابد من رفضهما إن أدخلنا الرفض فى نظرية الاستنباط، ولكن العبارة ماساماقك ماساماكقل قضية مقررة فى هذه النظرية. وكذلك فى الجبر لاتلزم القضية ' ا يساوى ب ' من المقدمة ' ا ليس أصغر من ب ' ولا من المقدمة ' ب ليس أصغر من ا '، ولكنها تلزم من اقتران هاتين المقدمتين فى قضية عطفية .

وسأطبق القاعدة الجديدة أولاً لبيان أن العبارة

*١٥٩. ماطالاجبلاابباج

التى رفضناها على نحو أولىّ، يمكن الآن أن نبرهن على كذبها . وينتج ذلك عن الاستنباط الآتى :

٩. ق/لاا ج، ا/ج، ب/ا×٧٩

٧٩. ماملااجباجامالااجباا ج

٧٩×ما *٨٠—*٦٤

*٨٠. مالااجباجا

*٨٠×*٨١. ج/ا، ب/ج، ا/ج

*٨١. مالاجبباا ج

*٤٦×*٨٢. ب/ج

*٨٢. مالاابباا ج

قس. **ں**/لاجب، **ل**/لااب، **ل**/باا ج × *٨١، *٨٢ ← *٨٣

*٨٣. مالاج ب مالااب باا ج .

وهنا طبقنا قاعدة قس للمرة الأولى؛ والعبارتان **ق** ، **ك** عبارتان سالبتان بسيطتان، والعبارة **ل** هى أيضا عبارة بسيطة. ومن *٨٣ نحصل بقانون التصدير **VII** على الصيغة *١٥٩ :

VII. ق/لاج ب، ك/لااب، ل/باا ج ×٨٤

٨٤. ماماطالاج ب لااب باا ج مالاج ب مالااب باا ج

٨٤×ما*١٥٩ـــ *٨٣

*١٥٩. ماطالاج ب لااب باا ج .

وينتج مما تقدم أن قاعدة سلوبيكى أقوى من العبارة *١٥٩ التى رفضناها على نحو أولىّ . ولأن علينا أن نلغى *١٥٩ ، فالصيغة *٥٩ ، أعنى ماطاكاج ب كااب باا ج ، تبقى هى الصيغة الوحيدة المرفوضة على نحو أولىّ .

وسأطبق ثانيا القاعدة قس مرات عديدة للبرهنة على كذب الصيغة (كب ٣) .

*٦٤ × *٨٥. د/ج، د/ا

*٨٥. مالاادباج د

*٨٥ × *٨٦ . ب/ا

*٨٦ . مالاب دباج د

قس. **ق**/لااد، **ك**/لاب د، **ل**/باج د× *٨٥، *٨٦ـــ> *٨٧

*٨٧. مالاادمالاب دباج د

*٨٠ × *٨٨. ب/ا ، د/ا

٨٨. مالاب ج باج د

قس. **ق**/لاب ج ، **ك**/لاب د، **ل**/باج د× *٨٨، *٨٦ـــ> *٨٩

*٨٩. مالاب ج مالاب دباج د

قس. ن/لااد، ق/لاب ج ، ل/مالاب دباج د× *٨٧، *٨٩
→ *٩٠

*٩٠. مالاادمالاب ج مالاب دباج د

*٨٨ × *٩١. ا/ب

*٩١. مالااج باج د

قس. ن/لا ج ، ق/لاب د، ل/باج د× *٩١، *٨٦ → *٩٢

*٩٢. مالا ج مالاب دباج د

قس. ن/لااج ، ق/لاب ج، ل/مالاب دباج د× *٩٢، *٨٩
→ *٩٣

*٩٣. مالااج مالاب ج مالاب دباج د

قس. ن/لااج ، ق/ لااد، ل/ مالاب ج مالاب دباج د× *٩٣،
*٩٠ → *٩٤

*٩٤. مالااج مالاادمالاب ج مالاب دباج د

*٨٥× *٩٥. ب /د

*٩٥. مالاب باج د

قس. ن/لااب ، ق/لاب د، ل/باج د× *٩٥، *٨٦ → *٩٦

*٩٦. مالااب مالاب دباج د

قس. ن/لااب ، ق/لاب ج ، ل/مالاب دباج د× *٩٦، *٨٩
→ *٩٧

*٩٧. مالااب مالاب ج مالاب دباج د

قس. ن/لااب ، ق/لااد، ل/مالاب ج مالاب دباج د× *٩٧،
*٩٠ → *٩٨

*٩٨. مالااب مالاادمالاب ج مالاب دباج د

قس. ﻫ/لااب ، ﻫ/لااج ، ل/مالاادمالااب ج مالااب دباج د ×
*٩٨ ، *٩٤ ⟵ *٩٩.

*٩٩. مالااب مالااج مالاادمالااب ج مالااب دباج د.

وفى هذا الاستنباط استخدمنا القاعدة قس عشر مرات ؛ وكل من الحرفين ﻫ و ﻫ يقوم دائما مقام عبارة سالبة بسيطة ، والحرف ل يقوم دائما مقام عبارة عنصرية . وعلى النحو نفسه يمكن أن نبرهن على كذب صيغ أخرى من الصورة (كب٤) ، وكذلك الصيغة (كب١) المذكورة فى العدد § ٢٨ . ولكننا لا نحتاج إلى إجراء هذه الاستنباطات ، لأننا نستطيع الآن أن نضع المسألة البتاتة فى صورتها العامة .

§ ٣١ . التكافؤ الاستنباطى

نحتاج لأجل حل المسألة البتاتة إلى مفهوم التكافؤ الاستنباطى أو الاستنتاجى . ولاعتقادى أن هذا المفهوم قد أسىء فهمه ، فلابد من تحديد معناه تحديدا وافيا . وسأفعل هذا على أساس نظرية الاستنباط .

يقال عادة عن عبارتين ﻫ ، ﻫ إنهما متكافئتان استنباطيا إذا كان يمكن استنباط ﻫ من ﻫ إن قررنا ﻫ ، وبالعكس إذا كان يمكن أيضا استنباط ﻫ من ﻫ إن قررنا ﻫ . وهنا تُفترض دائما قواعد الاستنتاج . ولكنها لا تكفى إلا فى النادر . فهى تكفى مثلا فى المثال الآتى . فنحن نستطيع أن نستنبط من قانون التبديل المقرر ماماق مالك مالك ماق ل هـــذه القضية المقررة مالك ماماق مالك ماق ل :

(١) ماماق مالك مالك ماق ل

(١) ق/ماق مالك ، ل/ماق ل × ما(١) —(٢)

(٢) ماكماماق ماكل ماق ل ،

ومن هذه المقررة نستطيع كذلك أن نستنبط قانون التبديل :

(٢) ك/ماكماماق ماكل ماق ل ، ق/م ، ل/ن ×

ما (٢) — (٣)

(٣) مامام ماماكماماق ماكل ماق ل ن مام ن

(٢) ك/ماق الكل ، ق/ك ، ل/ماق ل × (٤)

(٤) ماماق ماكل ماماكماماق ماكل ماق ل ماكماق ل

(٣) م/ماق ماكل ، ن/ماكماق ل × ما(٤)—(١)

(١) ماماق ماكل ماكماق ل .[1]

ولكننا لا نستطيع على هذا النحو البسيط أن نستنبط من العبارة المقررة ماساق ماق ك قانون دونس سكوتس ماق ماساق ك ، لأننا لا يمكننـــا أن نستنبط من العبارة الأولى قضايا جديدة إلا بواسطة التعويض ، وكل العبارات التي نحصل عليها بالتعويض في ماساق ماق ك تبدأ بـ ماسا ، ولا تبدأ عبارة منها بـ ماق . فلكي نستنبط إحدى العبارتين السابقتين من الأخرى لابد لنا من عون جديد . فنقول بوجه عام إن علاقة التكافؤ الاستنباطي لاتكون مطلقة إلا نادراً ، وهي في أكثر الأحوال لاتنعقد إلا بالنسبة إلى أساس معين من القضايا المقررة . والأساس في الحالة الراهنة هو قانون التبديل . فاذا بدأنا بالعبارة

(٥) ماساق ماق ك

نحصل بالتبديل على قانون دونس سكوتس :

(١) ق/ساق ، ك/ق ، ل/ك × ما(٥) —(٦)

(٦) ماق ماساق ك ،

وإذا بدأنا من (٦) نحصل أيضا بالتبديل على (٥) :

(١) ك/ساق، ل/ك× ما(٦) –(٥)

(٥) ماساقماقك .

لهذا أقول إن العبارتين ماساقماقك ، ماقماساقك متكافئتان استنباطيا بالنسبة إلى قانون التبديل ، فأكتب :

ماساقماقك ~ ماقماساقك بالنسبة إلى (١)

وتدل العلامة ~ على عـلاقة التكافؤ الاستنباطى . وهذه العلاقة مختلفة من علاقة التكافؤ المعتادة التى ندل عليها هنا بالرمز تكا ، وهى العلاقة التى نعرفها بقضية عطفية مركبة من قضيتين لزوميتين تكون كل منها عكس الأخرى ،

تكاقك = طاماقكماكق ،

وهذه العلاقة لاتتطلب الإشارة إلى آساس ما . ونحن إذا قررنا تكافؤاً عاديا مثـل تكاںل ، وقررنا أيضا ں ، أو قضية أخرى نحصل عليها بالتعويض فى ں ، فلنا أن نقرر ل ، أو القضية التى نحصل عليها بتعويض مناظر فى ل ، وبالعكس . وعلى ذلك فالتكافؤ العادى المقرر تكاںل يكون أساساً كافياً للتكافؤ الاستنباطى ں ~ ل ؛ ولكنه ليس أساساً ضرورياً . وهنا النقطة التى نحتاج عندها إلى شرح .

لا يقوم التكافؤ الاستنباطى بين العبارات المقررة أو الصادقة وحدها ، بل يقوم كذلك بين العبارات الكاذبة . فلكى نحل المسألة البتاتة بالنسبة للنسق–ما–سا فعلينا أن نحول عبارة دالّة نختارها كما نشاء ، مثل ں ، إلى العبارة ماساںت ، حيث ت متغير قضائى لا يقع فى ں . ويمكن إجراء هذا التحويل بواسطة المقررتين :

صد١. ماقماساقك

صد٢. ماماساققق .

فنقول إن هنـــاك تكافؤا استنباطيـــا بين ه وبين ماساوت بالنسبة إلى صد١ و صد٢ ، ونكتب :

I. ه ≡ ماساوت بالنسبة إلى صد١ و صد٢ .

ولا صعوبة نصادفها إذا كانت ه مقررة . ولنأخذ العبارة ساساماقق مثالا . فهذه مقررة نستطيع تحقيقها بسهولة بواسطة طريقة الصفر والواحد . فنقرر طبقاً للصيغة I أن

ساساماقق ≡ ماساساساماققك بالنسبة إلى صد١ و صد٢.

و إذا بدأنا من

(٧) ساساماقق

فإننا نحصل على ما يأتى بواسطة صد١ :

صد١. ق/ساساماقق×ما(٧) — (٨)

(٨) ماساساساماققك

ومن (٨) نحصل بالتعويض وبواسطة صد٢ على ما يأتى :

(٨) ك/ساساماقق × (٩)

(٩) ماساساساماققساساماقق

صد٢. ق/ساساماقق× ما(٩)—(٧)

(٧) ساساماقق.

ولكن ه هى أية عبارة نشاء ؛ فيجوز أن تكون كاذبة ، مثل ماقك . وفى هذه الحالة تكون الصيغة I كما يأتى :

ماقك ≡ ماساماقكل بالنسبة إلى صد١ و صد٢.

وهنا تبدأ الصعوبة : فنحن نستطيع الحصول على المقررة ماماقكماساماقكل

من صد١ بواسطة التعويضين ق/ماقك، ك/ل، ولكننا لا نستطيع أن نستنتج من هذه المقررة التالى ماساماقكل ، لأن ماقك ليست قضية مقررة ولا يمكن تقريرها . وإذن فلسنا نستطيع أن نفصل التالى ماساماقكل . وثم صعوبة أخرى تنشأ فى الاتجاه المضاد : فنحن نستطيع أن نحصل من صد٢ بواسطة التعويض ق/ماقك على المقررة ماماساماقكماقكماقك، ولكن ماساماقكماقك ليست مقررة ، وكذلك لا نستطيع الحصول على ماساماقكماقك من ماساماقكل بواسطة التعويض ، لأن ماساماقكل ليست مقررة . وليس لنا أن نقول : فلنفرض أن ماقك مقررة ؛ فحينئذ يلزم التالى ماساماقكل . وذلك لأن من الخطأ أن نقرر عبارة كاذبة ، ولا يمكن أن نبنى على الخطأ برهانا من البراهين . فيبدو إذن أن الصيغة I ليست صحيحة بالنسبة لجميع العبارات ، بل إنها صحيحة بالنسبة للعبارات المقررة فقط .

وفى رأيى أنه لا يوجد سوى طريق واحد يجنبنا هذه الصعوبات : وهو أن نُدخل الرفض فى نظرية الاستنباط . فنرفض المتغير ق على نحو أولىّ ، ونقبل قاعدتى الرفض الواضحتين (ج) و (د) . ومن اليسير أن نبين على هذا الأساس أن العبارة ماقك لابد من رفضها . لأننا نحصل من المسلمة

(*١٠) ق

والمقررة

(١١) ماماماققق،

بواسطة قاعدتى الرفض ، على ما يأتى :

(١١) × ما (*١٢) — (*١٠)

(*١٢) ماماققق

(*١٢) × (*١٣) ق/ماقق، ك/ق

(١٣*) ماقك .

وباستطاعتنا الآن أن نبرهن على أن العبارة ماقك إذا رفضت ، فلا بد من رفض العبارة ماساماقكل هى الأخرى ؛ وبالعكس ، إذا رفضت العبارة ماساماقكل ، فلابد من رفض ماقك أيضا . فنحن إذا بدأنا من

(١٣*) ماقك

حصلنا بواسطة المقررة صد٢ وقاعدتى الرفض على ما يأتى :

صد٢. ق/ماقك × (١٤)

(١٤) ماماساماقكماقكماقك

(١٤) × ما (١٥*) — (١٣*)

(١٥*) ماساماقكماقك

(١٥*) × (١٦*) ل/ماقك

(١٦*) ماساماقكل .

وبالعكس من اليسير أن نحصل على ماقك من (١٦*) والمقررة صد١ :

صد١. ق/ماقك، ك/ل × (١٧)

(١٧) ماماقكماساماقكل

(١٧) × ما (١٣*) — (١٦*)

(١٣*) ماقك .

فقد سوغنا الآن الصيغة I تسويغاً تاما . ولكن علينا أن نصحح تعريفنا السابق للتكافوء الاستنباطى ، فنقول :

يقال عن عبارتين إنهما متكافئتان استنباطيا بالنسبة إلى مقررات معينة فى حالة واحدة فقط هى التى نستطيع فيها أن نبرهن بواسطة هذه المقررات وقواعد الاستنتاج على أنه إذا قررنا إحدى هاتين العبارتين فلابد من تقرير الأخرى ، أو إذا رفضنا إحداهما فلا بد من رفض

الأخرى .

وينتج من هذا التعريف أن التكافؤ المعتاد ليس أساساً ضروريا للتكافؤ الاستنباطي . فإذا كانت تكاوك قضية مقررة ، فيصدق أن و متكافئة استنباطيا مع ك بالنسبة إلى تكاوك ؛ ولكن إذا كانت و متكافئة استنباطيا مع ك بالنسبة إلى مقررات معينة ، فلا يصدق دائما أن تكون تكاوك مقررة. ولنأخذ مثالا ذلك التكافؤ الاستنباطي الذى نظرنا فيه منذ برهة :

ماقك ~ ماساماقكل بالنسبة إلى صد١ وصد٢.

فيظهر أن التكافؤ المعتاد الذى يناظره ، أعنى تكاماقكماساماقكل ليس قضية مقررة ، لأنه كاذب فى حالة ق/١، ك/٠، ل/١ .

وواضح أن علاقة التكافؤ الاستنباطي هى عـــلاقة منعكسة reflexive ومرتدة symmetrical ومتعدية transitive . وهناك حالات تكون فيها و متكافئة استنباطيا مع عبارتين ك، ل بالنسبة إلى مقررات معينة . وهذا معناه: إذا كانت و مقررة ، فإن ك تكون مقررة وكذلك ل تكون مقررة ، ومن ثم فالقضية العطفية المركبة منها 'ك و ل' تكون مقررة ؛ وبالعكس ، إذا كانت كل من ك و ل مقررة ، أو كانت القضية العطفية 'ك و ل' مقررة ، فإن و تكون هي الأخرى مقررة . وأيضا إذا رفضت و ، فلابد من رفض القضية العطفية 'ك ول' ، وفى هذه الحالة يكفى أن تُرفض إحداهما فقط ، أعنى ك أو ل ؛ وبالعكس ، إذا رفضت إحداهما فقط ، فلابد من رفض و أيضا .

§٣٢ — الرد إلى العبارات العنصرية

يقوم برهاننا المتصل بالمسألة البتاتة على القضية الآتية :

(مق ١) كل عبارة دالّة فى نظرية القياس الأرسطية فيمكن ردها على

سبيل التكافؤ الاستنباطى ، بالنسبة إلى مقررات فى نظرية الاستنباط ، إلى فئة من العبارات العنصرية ، أى العبارات التى صورتها

ماق١ماق٢ماق٣..: ماقع–١قع ،

حيث كل واحدة من القافات عبارة بسيطة فى نظرية القياس ، أى عبارة نموذجها كااب، بااب، لااب، أو نااب .

وكل ما نعلم من مقررات نظرية القياس فهى إما عبارات عنصرية وإما عبارات يسهل تحويلها إلى عبارات عنصرية . فقوانين العكس ، مثل مابااببابا أو ماكاابباب ا ، هى عبارات عنصرية . وكل الأقيسة عبارات صورتها ماطاقلل، ومثل هذه العبارات متكافئة استنباطيا مع عبارات بسيطة صورتها ماقمالل بالنسبة إلى قانونى التصدير والاستيراد . ولكن هناك عبارات دالة أخرى فى نظرية القياس ، بعضها صادق ، وبعضها كاذب ، وليست عبارات عنصرية . وقد صادفنا من قبل عبارة من هذا النوع : هى المقررة ٧٨ ، ماماساكااب كاب اباب ، التى مقدمها ليس عبارة بسيطة بل هو قضية لزومية . ويوجد بالطبع مالا نهاية له من هذه العبارات ، فيجب أن نأخذها جميعا فى اعتبارنا عند صياغة البرهان البتات .

ومن اليسير أن نبرهن على القضية (مق ا) بناء على قضية مماثلة خاصة بنظرية الاستنباط ، هى :

(مقب) كل عبارة دالة فى نظرية الاستنباط القائمة على الحدين ما ، سا باعتبارهما حدين أولين فيمكن ردها على سبيل التكافؤ الاستنباطى بالنسبة إلى عدد محدود من المقررات إلى فئة من العبارات العنصرية التى صورتها

ماق١ماق٢ماق٣ ... ماقع–١قع ،

حيث كل واحـــــدة من القافات عبارة بسيطة ، أى إما متغير

وإما سلبه .

وليس البرهان على هذه القضية بالأمر اليسير ، ولكن لما كان هذا البرهان جوهريا للمسألة البتاتة فلا يمكن أن نغفله . وبرهاننا على القضية (مق ب) الذى نقدمه فيما يلى إنما نوجهه إلى القراء المعنيين بالمنطق الصورى ؛ أما القراء الذين لم يتمرنوا على المنطق الرياضى فلهم أن يأخذوا (مق ا) و (مق ب) قضيتين مسلّمتين .

فلتكن ه أية عبارة دالة فى نظرية الاستنباط عدا أن تكون متغيرا (والمتغير يمكن تحويله ولكننا لا نحتاج إلى ذلك) : فكل عبارة كهذه يمكن تحويلها ، كما نعلم من قبل ، على سبيل التكافؤ الاستنباطى بالنسبة إلى المقررتين صد١ وصد٢ :

صد١. ماقماساقك

صد٢: ماماساققق،

إلى العبارة ماساهت، حيث ت متغير لا يوجد فى ه . فلدينا إذن تحـــويل أول، هو ما يأتى :

I. ه ر ماساهت بالنسبة إلى صد١ و صد٢.

والتحويل I يسمح لنا برد كل العبارات الدالة إلى قضايا لزومية آخر حد فيها متغير من المتغيرات . ولا بد لنا الآن من أن نحاول تحويل العبارة ساه ، التى هى مقدم العبارة ماساهت ، إلى متغير أو سلبه . ولكى نبلغ هذه الغاية نستخدم التحويلات الثلاثة الآتية .

II. ماساساهل ر ماهل بالنسبة إلى صد٣ و صد٤،

III. ماساماهلهل ر ماهماسالهل بالنسبة إلى صد٥ و صد٦،

IV. ماماهلهل ر ماساهل، مالهل بالنسبة إلى صد٧ وصد٨ وصد٩.

والمقررات التى تنسب إليها التحويلات السابقة هى : فى حالة التحويل II :

صد٣. ماماساساقكماقك

صد٤. ماماقكماساساقك ؛

وفى حالة التحويل III :

صد٥. ماماساماقكلماقماساكل

صد٦. ماماقماساكلماساماقكل ؛

وفى حالة التحويل IV :

صد٧. ماماماقكلماساقل

صد٨. ماماماقكلماكل

صد٩. ماماساقلماماكلماماقكل .

فلنشرح الآن كيف يمكن أن نحصل بواسطة هذه التحويلات على متغير أو سلبه فى مقدم العبارة ماساوت . إن العبارة و الواقعة فى ماساوت يجوز أن تكون متغيرا أوسلبا (أى متغيراً منفيا) أو لزوما (قضية لزومية)، شأنها فى ذلك شأن كل عبـــارة دالة فى النسق—مـا—سا . فاذا كانت و متغيرا، فالتحويل غير مطلوب ؛ وإذا كانت سلبا ، حصلنا على ماساساول، والسلبان فى هذه العبارة يلغى أحدهما الآخر طبقاً للتحويل II ؛ وإذا كانت لزوما ، حصلنا من ماساماولل على العبارة المكافئة لها ماوماساول التى مقدمها و أبسط من المقدم الأصلى ساماول. وأيضاً هذا المقدم الجديد و إما أن يكون متغيرا — والتحويل غير مطلوب فى هذه الحالة — وإما أن يكون سلبا — وقد رأينا ما ينبغى عمله فى هذه الحالة — وإما أن يكون لزوما . وفى هذه الحالة الأخيرة نحصل من ماماولل على عبارتين ، هما ماساول ، مال ل ، المقدم فى كل منهما أبسط من المقدم الأصلى ماول . وبتكرار تطبيق التحويلات II و III و VI لابد من أن نصل أخيرا فى المقدم إلى متغير أو سلبه .

فلننظر الآن فى أمثلة نبين بها كيف تجرى هذه التحويلات.

المثال الأول : ساساماقق .

ساساماقق ~ ماساساماققك بواسطة I ؛

ماساساماققك ~ ماساماققك « II ؛

ماساماققك ~ ماقماساقك « III.

فقد رددنا العبارة ساساماقق إلى العبارة ماقماساقك التى مقدمها هو المتغير ق. والعبارة ماقماساقك عبارة عنصرية .

المثال الثانى : ماماماقكقق .

ماماماقكقق ~ ماساماماقكققل بواسطة I ؛

ماساماماقكققل ~ ماماماقكقماساقل « III ؛

ماماماقكقماساقل ~ ماساماقكماساقل، ماقماساقل « IV ؛

ماساماقكماساقل ~ ماقماساكماساقل « III.

فقد رددنا العبارة ماماماقكقق إلى عبارتين : ماقماساكماساقل ، ماقماساقل ، وفى كل منها المقدم هو المتغير ق ؛ وكلاهما عبارة عنصرية .

المثال الثالث : ماماماقككماماكقق .

ماماماقككماماكقق ~ ماساماماقككماماكققل بواسطة I ؛

ماساماماقككماماكققل ~ ماماماقككماساماماكققل « III ؛

ماماماقككماساماماكققل ~ ماساماقكماساماماكققل ،

ماكماساماماكققل « IV ؛

ماساماقكماساماماكققل ~ ماقماساكماساماماكققل « III.

فقد رددنا العبارة ماماماقككماماكقق إلى عبارتين : ماقماساكماساماماك، ققل ، ماكماساماماكققل ، المقدم الأول فى كل منها متغير واحد . ولكنها ليستا عبارتين عنصريتين ، لأن المقدم الثالث فى العبارة الأولى هو

العبارة المركبة ساماماكقق ، والمقدم الثانى فى العبارة الثانية هو عين هذه العبارة المركبة .

ونرى من هذا المثال الأخير أننا لم نصل إلى مطلوبنا بعد . فنحن نحصل بواسطة التحويلات I—IV على عبارات لزومية المقدم الأول فيها متغير واحد ، ونحصل أيضاً بواسطة هذه التحويلات على عبارات صورتها :

ماه١ ماه٢ ماه٣ ... ماهع-١ هع ،

ولكن ربما لا يكون كل واحد من المقدمات فى هذه الصورة متغيراً ، عدا المتغير ه١ . فلكى نتخلص من مثل هذه المقدمات المركبة نحتاج إلى ثلاثة تحويلات أخرى :

V. ماهمالقل ر مالقماهل بالنسبة إلى صد١٠،

IV. ماهمالقمالم ر ماهمالمالقم بالنسبة إلى صد١١،

IIV. ماهمالقل ر ماساماهسالقل بالنسبة إلى صد١٢ وصد١٣.

والمقررات التى تنسب إليها التحويلات السابقة هى : فى حالة التحويل V :

صد١٠. ماماقماكلماكماقل؛

وفى حالة التحويل VI :

صد١١. ماماقماكمالمماقمالماكم؛

وفى حالة التحويل VII :

صد١٢. ماماقماكلماساماقساكل

صد١٣. ماماساماقساكلماقماكل.

فبواسطة صد١٠ نستطيع أن ننقــل المقدم المركب من المحل الثانى إلى المحل الأول ، وبواسطة صد١١ نستطيع أن ننقل المقدم المركب من المحل الثالث إلى المحل الثانى . وإذا طبقنا هذه التحويلات على العبارتين ماقماساكماساما ماكقق ل ، ماكماساماماكققل المذكورتين فى مثالنا الثالث ، حصلنا

على ما يأتى :

(أ) ماقماساكماساماماكقل ل ماقماساماماكقماساكل بواسطة VI ؛
ماقماساماماكقماساكل ل ماساماماكقماقماساكل » V ؛
ماساماماكقماقماساكل ل ماماكقماساقماقماساكل » III ؛
ماماكقماساقماقماساكل ل ماساكماساقماقماساكل ،
ماقماساقماقماساكل » IV.

(ب) ماكماساماماكقل ل ماساماماكقماكل بواسطة V ؛
ماساماماكقماكل ل ماماكقماساقماكل » III ؛
ماماكقماساقماكل ل ماساكماساقماكل ،
ماقماساقماكل » IV.

فقد رددنا العبارة ماماماقككماماكقق إلى أربع عبارات عنصرية :
ماساكماساقماقماساكل ، ماقماساقماقماساكل ، ماساكماساقماكل ، ماقماساقماكل.

ويستخدم التحويل VII فى كل الحالات التى فيها يوجد المقدم فى المحل الرابع أو ما بعده . وهذا التحويل يسمح لنا بالتقليل من عدد المقدمات ؛ والحق أن العبارة ساماقساك معناها طاقك ، والمقررتان صد١٢ وصد١٣ هما صورتان أخريان لقانونى الاستيراد والتصدير على الترتيب . ولكن العبارة ماساماهسالهل ، كالعبارة ماطاهلهل ، ليس لها إلا مقدم واحد ، فى حين أن العبارة المكافئة لها ، أى ماهمالهل ، لها مقدمان . وعلى ذلك فإذا جاءت العبارة المركبة فى المحل الرابع ، مثل م فى العبارة ماهمالهمالمامن ، فباستطاعتنا أن ننقلها إلى المحل الثالث بتطبيق VII ثم VI :

ماهمالهمالمامن ل ماساماهسالهمالمامن بواسطة VII ؛
ماساماهسالهمالمامن ل ماساماهسالهمامالن » VI.

ومن هذه العبارة الأخيرة نحصل ، بتطبيق VII تطبيقاً عكسيا ، على الصيغة :

ماساماں‌ساں‌ماں‌مام‌مالں‌ن ~ ماں‌ماں‌مام‌مالں‌ن بواسطة VII.

ومن اليسير الآن أن ننقل م إلى المحل الأول بواسطة VI و V :

ماں‌ماں‌مام‌مالں‌ن ~ ماں‌مام‌مالں‌مالں‌ن بواسطة VI،

ماں‌مام‌مالں‌ماں‌ن ~ مام‌ماں‌مالں‌مالں‌ن » V.

وبتكرار تطبيق التحويل VII في كلا الاتجاهين نستطيع أن ننقل أى مقدم من المحل ع (حيث ع = أى عدد) إلى المحل الأول ، ونحول هذا المقدم إن كان مركباً إلى عبارة بسيطة بواسطة II و III و IV .

بذلك أتممنا برهان القضية (مق ب) . ومن السهل أن نبين الآن أن هذه القضية يلزم عنها البرهان البتات للنسق–ما–سا الخاص بنظرية الاستنباط . فإذا صدقت كل العبارات العنصرية التي نرد إليها أية عبارة ه ، أى إذا كان بين مقدمات هذه العبارات العنصرية عبارتان نموذجها ق ، ساق ، فإن العبارة ه مقررة ولا بد من تقرير صدقها . ومن جهة أخرى إذا كانت توجد بين العبارات العنصرية التي نرد إليها ه عبارة واحدة على الأقل ليس بين مقدماتها مقدمان نموذجها ق ، ساق ، فلا بد من رفض العبارة ه . ففى الحالة الأولى نستطيع أن نبرهن على صدق العبارة ق بواسطة المقررات

ففى الحالة الأولى نستطيع أن نبرهن على صدق العبارة ه بواسطة المقررات

صد١–صد١٣ ، وفى الحالة الثانية نستطيع أن نبرهن على كذبها ، بعد أن نضيف إلى المقررات السابقة المقررتين الجديدتين الآتيتين :

صد١٤ . ماق‌ماماق‌ك‌ك

صد١٥ . ساساماق‌ق،

وهذه المسلمة الخاصة بالرفض :

*صد١٦ . ق .

فلنوضح ذلك بمثالين .

المثال الأول : برهان على صدق المقررة ماقماماقكك .

لأبد من رد هذه المقررة أولا إلى عبارات عنصرية : وهذا يكون بواسطة التحليل الآتى (تح) :

ماقماماقكك	~	ماساماقماماقككل	بواسطة I؛
ماساماقماماقككل	~	ماقماساماماقككل	« III؛
ماقماساماماقككل	~	ماساماماقككماقل	« V؛
ماساماماقككماقل	~	ماماقكماساكماقل	« III
ماماقكماساكماقل	~	ماساقماساكماقل ،	
		ماكماساكماقل	« IV.

والعبارتان العنصريتان اللتان رددنا إليها العبارة ماقماماقكك هما : ماساقماساكماقل ، ماكماساكماقل . والحد الأخير فى كل منها ، كما فى جميع العبارات التى طبقنا عليها التحويل I ، متغير لا يوجد فى مقدم من مقدماتها . ومثل هذه العبارات لا تصدق إلا إذا كان لكل منها مقدمان نموذجها ق ، ساق ، ويمكن أن نرد أية عبارة من هذا النوع بواسطة التحويلات V ، VI ، أو VII إلى تعويض للمقررة صد١ التى يجب أن يبدأ منها دائما البرهان على مقررة من المقررات . وإليك الاستنباطات المطلوبة :

صد١. ك/ماساكل × (١)

(١) ماقماساقماساكل

صد١٠. ك/ساق ، ل/ماساكل × ما(١)—(٢)

(٢) ماساقماقماساكل

صد١١. ق/ساق، ك/ق، ل/ساك، م/ل×ما(٢)—(٣)

(٣) ماساقماساكماقل

صد١. ق/ك، ك/ماقل × (٤)

(٤) ماكماساكماقل.

وبعد أن حصلنا فى (٣) و (٤) على نفس العبارتين العنصريتين اللتين وصلنا إليها فى نهاية تحليلنا (تح)، نمضى الآن منها إلى العبارتين المكافئتين لها على اليمين ، وذلك بتطبيق مقررات بنينا عليها التحويلات المتعاقبة . وعلى هذا النحو نصل ، خطوة خطوة ، إلى مقررتنا الأصلية بواسطة صد٩ ، صد٦ ، صد١٠ ، وصد٢ :

صد٩. ل/ماساكماقل × ما(٣)—ما(٤)—(٥)

(٥) ماماقكماساكماقل

صد٦. ق/ماقك، ل/ماقل × ما(٥)—(٦)

(٦) ماساماماقككماقل

صد١٠. ق/ساماماقكك، ك/ق × ما(٦)—(٧)

(٧) ماقماساماماقككل

صد٦. ك/ماماقكك × ما(٧)—(٨)

(٨) ماساماقماماقككل

(٨) ل/ماقماماقكك × (٩)

(٩) ماساماقماماقككماقماماقكك

صد٢. ق/ماقماماقكك × ما(٩)—(١٠)

(١٠) ماقماماقكك.

وعلى مثال ما تقدم نستطيع أن نبرهن على صدق أية مقررة نشاء .

المثال الثاني : برهان على كذب العبارة ماماساقكك .

نرد هذه العبارة أولا إلى عبارات عنصرية بناء على التحليل التالى :

ماماساقكك ~ ماساماماساقككل بواسطة I؛

ماساماماساقككل ~ ماماساقكماساكل » III؛

ماماساقكماساكل ~ ماساساقماساكل ،

ماكماساكل » IV؛

ماساساقماساكل ~ ماقماساكل » II.

فقد رددنا العبارة ماماساقكك إلى عبارتين عنصريتين : ماكماساكل ، ماقماساكل . والأولى منها مقررة ، ولكن الثانية ليست صادقة ، لأنه لا يوجد بها مقدمان نموذجها ق ، ساق . وإذن فيجب أن نرفض العبارة ماماساقكك ، التي تؤدى إلى هذا التالى الكاذب . ونبدأ البرهان على كذبها من القمة ، فنطبق على التوالى المقررات صد١ ، صد٥ ، صد٧ ، و صد٣ بما يتفق والتحويلات المذكورة :

صد١. ق/ماماساقكك، ك/ل × (١١)

(١١) ماماماساقككماساماماساقككل

صد٥. ق/ماساقك × (١٢)

(١٢) ماماساماماساقككل ماماساقكماساكل

صد٧. ق/ساق، ل/ماساكل × (١٣)

(١٣) ماماماساقكماساكل ماساساقماساكل

صد٣. ك/ماساكل × (١٤)

(١٤) ماماساساقماساكل ماقماساكل .

ويجب أن نبرهن الآن على كذب العبارة ماقماساكل ؛ ونحتاج لأجل ذلك إلى المقررتين الجديدتين صد١٤ و صد١٥ ومسلمة الرفض .

صد١٤. ق/ساساماق، ك/ق×ماصده١٥–(١٥)

(١٥) ماماساساماققق

(١٥)×ما (*١٦) –. *صد ١٦

(*١٦) ماساساماقق

صد١٤. ق/ماقماساقك، ك/ماساساماققق×ماصد١–(١٧)

(١٧) ماماماقماساقكماساساماققماساساماققق

(١٧) × ما(*١٨)–(*١٦)

(*١٨) ماماقماساقكماساساماققق

(*١٨) × (*١٩) ق/ماقماساقك، ك/ساماقق، ل/ق

(*١٩) ماقماساكل

وبعد أن رفضنا العبارة ماقماساكل ، نستطيع الآن أن نرفض مقدمها واحداً بعد الآخر حتى نصل إلى العبارة الأصلية ماماساقكك .

(١٤) × ما (*٢٠)–(*١٩)

(*٢٠) ماساساقماساكل

(١٣) × ما (*٢١)–(*٢٠)

(*٢١) ماماساقكماساكل

(١٢) × ما (*٢٢)–(*٢١)

(*٢٢) ماساماماساقككل

(١١) × ما (*٢٣)–(*٢٢)

(*٢٣) ماماساقكك

وعلى ذلك النحو يمكنك أن تبرهن على كذب أية عبارة غير صادقة فى النسق–ما–سا . وكل هذه الاستنباطات السابقة كان يمكن اختصارها ، ولكنى حرصت على بيان الطريقة التى ينطوى عليها البرهان البتات . وهذه

الطريقة تمكننا من البت ، بناء على خمس عشرة مقررة أساسية فقط ، هى المقررات صد١—صد١٥ ، والمسلمة الخاصة بالرفض ، فيما إذا كانت أية عبارة دالة من عبارات النسق—ما—سا هى عبارة صادقة يجب تقريرها أو كاذبة يجب رفضها . ولما كانت كل الروابط الأخرى فى نظرية الاستنباط يمكن تعريفها بواسطة الرابطتين ما ، سا ، فكل العبارات الدالة فى نظرية الاستنباط يمكن البت فى أمرها من حيث الصدق والكذب بناء على أساس أولى (من المسلمات) . ونسق المسلمات التى تلزم عنها هذه الخمس عشرة مقررة هو نسق تام بمعنى أن كل العبارات الصادقة من عبارات النسق يمكن استنباطها منه . ومن هذا النوع نسق المسلمات الثلاث التى أوردناها فى العدد §٢٣ ، ومثله أيضا نسق المسلمات الثلاث التى بنى عليها التحويل IV ، أعنى المسلمات : ماماماقكلماساقل ، ماماماقكلماكل ، ماماساقلماماك لماماقكل .

وبرهان القضية (مق ١) الذى بمقتضاه يمكن أن نرد كل عبارة دالة من عبارات المنطق الأرسطى إلى عبارات عنصرية ، هذا البرهان متضمن فى برهان القضية المماثلة الخاصة بنظرية الاستنباط : فإذا أخذنا بدلا من حروف الرقعة المستخدمة فى التحويلات I—VII (عدا المتغير الأخير فى التحويل I) عبارات قضائية من المنطق الأرسطى ، فباستطاعتنا أن نطبق هذه التحويلات على هذه العبارات كما طبقناها على عبارات نظرية الاستنباط . وهذا ما نتبينه بسهولة فى مثال العبارة ماماساكااب كاب اباب . فنحصل على ما يأتى :

ماماساكااب كاب اباب ~ ماساماماساكااب كاب اباب ق

بواسطة I ؛

ماساماماساكااب كاب كاب اباب ق ~ ماماساكااب كاب اماساباب ق « III ؛

ماماساكاابكاباماساباابق ~ ماساساكاابماساباابق،

ماكاابماساباابق بواسطة IV ؛

ماساساكاابماساباابق ~ ماكاابماساباابق « II ؛

ولنا أن نكتب دائما ناب بدلا من ساكااب ، ولنا أيضا أن نكتب لااب بدلا من سابااب . ولكن الأيسر فيما يلي أن نكتب الصيغ المحتوية على رابطة السلب سا .

والعبارتان العنصريتسان : ماكاابماساباابق، ماكاباماساباابق، الحد الأخير في كل منها متغير قضائي . وقد أدخلنا هذا المتغير بواسطة التحويل I . فنستطيع أن نتخلص منه بواسطة التحويلات التالية المتكافئة استنباطيا حيث ت متغير قضائي لا يوجد في ه أو في ل :

VII. ماهمالت ~ ماهسال بالنسبة إلى صد١٧ وصد١٨ ،

IX. ماهماسالت ~ ماهل بالنسبة إلى صد١٩ وصد٢٠.

والمقررات التي ينسب إليها التحويل VIII هي :

صد١٧. ماماقماكساكساقساك

صد١٨. ماماقساكساقساكل.

والمقررات التي ينسب إليها التحويل IX هي :

صد١٩. ماماقماساكماقك

صد٢٠. ماماقكماقماساكل.

فإذا قررنا ماهمالت، حصلنا منها بوضع سال مكان ت على العبارة ماهمالسال، ثم نحصل على ماهسال بواسطة صد١٧ ؛ وبالعكس نحصل من ماهسال على العبارة ماهمالت بواسطة صد١٨ . وإذا رفضنا ماهمالت ، حصلنا بواسطة صد١٨ على ماماهسالماهمالت ، وإذن يجب رفض ماهسال ؛ وبالعكس ، إذا رفضنا ماهسال، حصلنا بواسطة

صـ١٧ على ماماهمالهسالهماهسالھ ، وإذن يجب رفض ماهمالهسالھ و من ثم يجب رفض ماهمالهت. ويمكن أن نشرح التحويل IX على النحو عينه . وهذا التحويل يمكن تطبيقه مباشرة على مثالنا السابق . فلنضع كااب مكان ه ، ونضع باب مكان ل ، وكذلك ق مكان ت ؛ فنحصل على ماكااب باب . وعلى النحو نفسه تلزم ماكاباباب عن ماكاباماساباابق .
وإذا كان لدينا عبارة تحتوى أكثر من مقدمين ، وليكن عدد هذه المقدمات ع ، فيجب أولاً أن نرد المقدمات ع-١ إلى مقدم واحد بتكرار تطبيق التحويل VII ، ثم نطبق التحويل VIII أو IX. ولنبين ذلك بالمثال التالى :

ماساباابماكاجبماكادجماباادق ∽ ماساماساباابساكاجبماكا دجماباادق بواسطة VII ؛

ماساماساباابساكاجبماكادجماباادق ∽ ماساماساماساباابساكاجبسا كادجماباادق بواسطة VII ؛

ماساماساماساباابساكاجبساكادجماباادق ∽ ماساماساماساباابساكا جبساكادجساباد بواسطة VIII ؛

ماساماساماساباابساكاجبساكادجساباد ∽ ماساماساباابساكاجبماكا دجساباد بواسطة VII ؛

ماساماساباابساكاجبماكادجساباد ∽ ماساباابماكاجبماكادجسا باد بواسطة VII.

فقد أتممنا الآن برهان القضية (مق ١) ؛ ولنا أن نمضى إذن إلى مطلوبنا الرئيسى ، أعنى البرهان البتات الخاص بنظرية القياس الأرسطية .

§٣٣ — العبارات العنصرية فى نظرية القياس

تفيدنا القضية (مق ١) بأن كل عبارة دالّة من عبارات نظرية القياس

الأرسطية فيمكن ردها على سبيل التكافؤ الاستنباطى إلى فئة من العبارات العنصرية ، أى العبارات التى صورتها :

ماق١ ماق٢ ماق٣ ... ماقع-١ قع ،

حيث كل من القافات عبارة بسيطة من عبارات نظرية القياس ، أى عبارة صورتها كاااب ، أو بااب ، أو لااب (= سابااب) ، أو نااب (= ساكااب) . وسأبين الآن أن كل عبارة عنصرية من عبارات نظرية القياس فهى قابلة للبت فى أمرها من حيث الصدق والكذب ، أى هى إما عبارة مقررة وإما عبارة مرفوضة . وسأبرهن أولا على أن جميع العبارات البسيطة ، عدا العبارات التى نموذجها كاا| أو باا| ، فهى عبارات مرفوضة . وقد رأينا من قبل (فى العدد §٢٧ ، الصيغة *٦١) أن العبارة بااج مرفوضة . وإليك البراهين على وجوب رفض العبارات الأخرى :

*٦١×*١٠٠. ب/ج

*١٠٠. بااب

٨×ما*١٠١–*١٠٠ (٨. ماكاابباب)

*١٠١. كااب

IV. ق/كاا| ، ك/بااب×ما١–١٠٢

(**IV**. ماقماساقك)

١٠٢. ماساكاا|بااب

١٠٢×ما *١٠٣–*١٠٠

*١٠٣. ساكاا| (= ناا|)

*١٠٣×*١٠٤. ب/|

*١٠٤. ساكااب (= نااب)

IV. ق/ماا| ، ك/بااب×ما٢–١٠٥

١٠٥. ماساباااباب

١٠٥×١٠٥ ما *١٠٦—*١٠٠

*١٠٦. سابااا (=لاا)

*١٠٦×*١٠٧. ب/ا

*١٠٧. ساباب (=لاب).

سأنتقل الآن إلى العبارات العنصرية المركبة للنظر فى كل الحالات الممكنة وسأغفل البراهين الصورية كلما أمكن ذلك مكتفياً بالإشارة إلى كيفية إجرائها. وعلينا أن ننظر فى ست حالات.

الحالة الأولى: وهى التى فيها يكون التالى مع سالباً، وكل مقدم من المقدمات موجبا. فمثل هذه العبارات يجب رفضها.

البرهان: نساوى بين كل المتغيرات الواقعة فى العبارة وبين ا، فتصدق المقدمات جميعاً، إذ يصير كل منها قانونا من قانونى الذاتية كااا أو بااا، ويكذب التالى. ونرى أن قانونى الذاتية ضروريان للحل فى هذه الحالة.

الحالة الثانية: وفيها يكون التالى سالبا، ومقدم واحد فقط من المقدمات موجبا. ويمكن رد هذه الحالة إلى الحالة التى عناصرها كلها موجبة، وهذه الحالة الأخيرة تقبل البت فى أمرها دائما، كما سنرى فيما بعد.

البرهان: إن العبارات التى صورتها ماوماسالسال تكون متكافئة استنباطيا مع عبارات صورتها ماومالل بالنسبة إلى المقررتين ماماقماسال ساكماقماكل، ماماقماكلماقماسالساك. ولايصدق ذلك فقط إن كان لدينا مقدم موجب واحد، مثل و، بل يصدق أيضا أيا كان عدد هذه المقدمات الموجبة.

الحالة الثالثة: وفيها يكون التالى سالبا، وأكثر من مقدم واحد سالباً. ومثل هذه العبارات يمكن ردها إلى عبارات أبسط، حتى نصل فى النهاية

إلى الحالة الثانية . ونحتاج لحل هذه الحالة (الثالثة) إلى قاعدة سلوبيكى الخاصة بالرفض .

البرهان : فلنفرض أن العبارة الأصلية صورتها ماسابماسالمال ... ساص . وهذا الفرض جائز لنا من حيث إن أى مقدم فهو يمكن نقله إلى أى محل نشاء . فنرد هذه العبارة إلى عبارتين أبسط منها : ماسابمال ... ساص، ماسالمال ... ساص، بحذف المقدم الثانى أو الأول على الترتيب . فإذا كانت هذه العبارات المبسطة تحتوى أكثر من مقدم سالب واحد ، كررنا العمل حتى نحصل على صيغ لا تحتوى أكثر من مقدم سالب واحد . ولما كانت مثل هذه الصيغ بمقتضى الحالة الثانية متكافئة استنباطيا مع عبارات موجبة قابلة للبت ، فهذه الصيغ دائما إما مقررة وإما مرفوضة . وإن كانت واحدة منها فقط مقررة ، فيجب تقرير العبارة الأصلية أيضا ، لأننا نستطيع بقانون التبسيط أن نضيف إلى هذه الصيغة المقررة كل المقدمات السالبة الأخرى التى حذفناها من قبل . ولكننا إذا رفضنا كل الصيغ ذات المقدم السالب الواحد ، فاننا نستنتج منها بتكرار تطبيق قاعدة سلوبيكى فى الرفض أن العبارة الأصلية يجب رفضها . وهذا الأمر يشرحه شرحاً تاماً المثالان الآتيان .

المثال الأول : ماساكااب ماساكاب ج ماساباب دماباب ج ساكاج د ، مقررة .

نرد هذه العبارة إلى (١) و (٢) :

(١) ماساكااب ماساباب دماباب ج ساكاج د، (٢) ماساكاب ج ماساباب دماباب ج ساكاج د.

وبالطريقة نفسها نرد (١) إلى (٣) و (٤) :

(٣) ماساكااب ماباب ج ساكاج د، (٤) ماساباب دماباب ج ساكاج د،

ونرد (٢) إلى (٥) و (٦) :

(٥) ماساكاب ج ماباب ج ساكاج د، (٦) ماساباب دماباب ج ساكاج د.

والعبارة الأخيرة مقررة ؛ فهى الضرب Ferison من الشكل الثالث .
فلنعوض فى ماقماكق (= قانون التبسيط) عن ق بالعبارة (٦) ، ولنضع ساكابج مكان ك ، فنحصل على (٢) ، وبتطبيق ماقماكق مرة أخرى بوضع (٢) مكان ق ، ووضع ساكااب مكان ك ، نصل إلى المقررة الأصلية .

المثال الثانى : ماساكاابماساكابجماساباجدماباب دساكااد ، ليست مقررة .
نرد هذه العبارة كما فى المثال السابق :

(١) ماساكاابماساباجدماباب دساكااد، (٢) ماساكابجماساباجد ماباب دساكااد؛

ثم نرد (١) إلى (٣) و (٤) ، ونرد (٢) إلى (٥) و (٦) :

(٣) ماساكاابماباب دساكااد، (٤) ماساباجدماباب دساكااد،

(٥) ماساكابجماباب دساكااد، (٦) ماساباجدماباب دساكااد.

وليست واحدة من الصيغ السابقة ذات المقدم السالب الواحد مقررة ، وهذا يمكن البرهنة عليه بردها إلى الحالة التى عناصرها كلها موجبة . والعبارات (٣) ، (٤) ، (٥) ، و (٦) مرفوضة . وبتطبيق قاعدة سلوپيكى ، نستنتج من العبارتين المرفوضتين (٥) و (٦) أن (٢) يجب أن ترفض ، كما نستنتج من العبارتين المرفوضتين (٣) و (٤) أن (١) يجب أن ترفض . ولكننا إذا رفضنا (١) و (٢) ، فيجب رفض العبارة الأصلية أيضا .

الحالة الرابعة : وفيها يكون التالى موجبا ، وبعض (أو كل) المقدمات سالبة . وهذه الحالة يمكن ردها إلى الحالة الثالثة .

البرهان : إن العبارات التى صورتها ماهماساك‌ل متكافئة استنباطيا مع عبارات صورتها ماهماساكماسال‌ساكاال بالنسبة إلى المقررتين :
ماماقماساكلماقماساكماسال‌ساكاال ، ماماقماساكماسال‌ساكاالماقماساكل ،

من حيث إن ساكاااا دائما كاذبة .

وبذلك استوعبنا كل الحالات التى تحتوى عناصر سالبة .

الحالة الخامسة : وفيها تكون كل المقدمات موجبة ، والتالى قضية موجبة كلية . وهذه الحالة تندرج تحتها حالات أخرى يجب التمييز بينها :

(ا) الحالة التى فيها التالى هو كاااا ؛ والعبارة (التى نطلب البت فى أمرها) مقررة فى هذه الحالة ، لأن تاليها صادق .

(ب) الحالة التى فيها التالى هو كااب ، وهذا التالى كااب يوجد أيضا ضمن المقدمات . والعبارة فى هذه الحالة مقررة بالطبع .

وفيما يلى نفترض أن كااب ليست مقدما من المقدمات .

(ج) الحالة التى فيها التالى هو كااب ، ولكن ليس بين المقدمات مقدم نموذجه كااز حيث ز مختلف من ا (ومختلف من ب ، بالطبع) . ومثل هذه العبارات يجب رفضها .

البرهان : إذا ساوينا بين كل المتغيرات المختلفة عن ا وعن ب وبين ب ، حصلنا فقط على المقدمات الآتية :

كاااا ، كابا ، كابب ، بااا ، بااب ، بابا ، بابب .

(ولا يمكن أن نحصل على كااب ، لأن المقدمات لا يوجد بينها مقدم نموذجه كااز ، حيث ز مختلف من ا .) ويمكن أن نحذف المقـــدمات كاااا ، كابب ، بااا ، بابب باعتبارها صادقة . (وإذا لم توجد مقدمات أخرى ، فالعبارة مرفوضة ، كما فى الحالة الأولى.) وإن وجدت بابا بالإضافة إلى بااب ، فلنا أن نحذف إحداهما ، من حيث إنهما متكافئتان . وإن وجدت كابا ، فلنا أن نحذف بااب ، بابا معا ، من حيث إنهما يلزمان معاً عن كابا . وبعد هذه الردود لا يمكن أن يبقى من المقدمات سوى كابا أو بااب . وباستطاعتنا أن نبين أن العبارتين اللزوميتين :

ماكاب‌اكااب و مابااب‌كااب ،

مرفوضتان بناء على مسلمة الرفض التى وضعناها :

X. ق/كاجب، ك/كابا، ل/بااج ، م/كاابXما ٢٧—
١٠٨

١٠٨. ماماكااب‌كاب‌اماطاكاجب‌كاابباج (X. ماماطاق
كل‌مامام‌ك‌ماطاق‌م‌ل ؛ ٢٧. ماطاكاجب‌كاب‌ابااج)

١٠٨Xما*١٠٩—*٥٩

*١٠٩. ماكااب‌كابا

*١٠٩X*١١٠. ب/ا ، ا/ب

*١١٠. ماكاب‌اكااب .

وإذا رفضنا ماكاب‌اكااب ، فيجب أن نرفض أيضا مابااب‌كااب ، لأن
بااب مقدمة أخص من كابا .

(د) الحالة التى فيها التالى هو كااب ، وفيها مقدمات نموذجها كااز
حيث ز مختلف من ا. فاذا وجد تسلسل يؤدى من ا إلى ب ، قررنا العبارة
بناء على المسلمة ٣ ، أى الضرب Barbara ؛ وإذا لم يوجد تسلسل
كهذا ، فالعبارة مرفوضة .

البرهان : أعنى بالتسلسل المؤدى من ا إلى ب سلسلة مرتبة من المقدمات
الموجبة الكلية :

كااج$_1$ ، كاج$_1$ج$_2$ ، ... ، كاج$_{ع-1}$ج$_ع$ ، كاج$_ع$ب ،

حيث الحد الأول فى السلسلة مربوطه الأول هو ا ، والحد الأخير مربوطه
الثانى ب ، والمربوط الثانى فى كل حد آخر هو عين المربوط الأول فى الحد
الذى يليه . وواضح أن كااب تلزم عن سلسلة مؤلفة من مثل هذه العبارات
بتكرار تطبيق الضرب Barbara . وإذن فإذا وجد تسلسل يؤدى من ا إلى

ب ، فالعبارة مقررة ؛ وإذا لم يوجد مثل هذا التسلسل ، فنستطيع أن نتخلص من المقدمات التى نموذجها كاازا ، وذلك بأن نساوى بين المربوط الثانى فى هذه المقدمات وبين ا . فترتد العبارة على هذا النحو إلى الحالة الخاصة (ج) ، التى رفضناها .

الحالة السادسة : وفيها كل المقدمات موجبة ، والتالى قضية موجبة جزئية . وهنا يتعين علينا التمييز بين عدة حالات خاصة .

(ا) الحالة التى فيها التالى هو بااا ؛ والعبارة فى هذه الحالة مقررة ، لأن تاليها صادق .

(ب) الحالة التى فيها التالى هو باب ، وفيها نجد بين المقدمات إما كااب ، أو كابا ، أو بااب ، أو يابا ؛ وواضح أن العبارة مقررة فى كل هذه الحالات .

وفيما يلى نفترض أن المقدمات الأربع السابقة لا توجد إحداها باعتبارها مقدما فى العبارة التى نطلب البت فيها .

(ج) الحالة التى فيها التالى هو باب ، ولا يوجد بها مقدم نموذجه كازا ، حيث ز مختلف من ا ، ولا مقدم نموذجه كاحب ، حيث ح مختلف من ب . والعبارة فى هذه الحالة مرفوضة .

البرهان : نساوى بين كل المتغيرات المختلفة عن ا وعن ب وبين ج ؛ فنحصل ، بالإضافة إلى مقدمات صادقة نموذجها كاجج أو باجج ، على المقدمات الآتية فقط :

كااج ، كابج ، بااج ، بابج.

والمقدمة كااج تستلزم بااج ، والمقدمة كابج تستلزم بابج . فأقوى تأليف من المقدمات هو إذن الذى يجمع بين المقدمتين كااج ، كابج . ولكن باب لا تلزم عن هذا التأليف ، من حيث إن الصيغة

ما كاا ج ما كاب ج باا ب

مكافئة لمسلمة الرفض التى وضعناها .

(د) الحالة التى فيها التالى هو باا ب ، وفيها توجد بين المقدمات عبارات نموذجها كازا (حيث ز مختلف من ا) ، ولكن هذه المقدمات ليس بينها عبارة نموذجها كاح ب (حيث ح مختلف من ب) . فإذا وجدت كاب ه أو باب ه (باه ب) ، ووجد تسلسل يؤدى من ه إلى ا :

(ا) كاب ه ؛ كاهه$_{١}$ ، كاه$_{١}$ه$_{٢}$ ، ... ، كاه$_{ع}$ا ،

(ب) باب ه ؛ كاهه$_{١}$ ، كاه$_{١}$ه$_{٢}$ ، ... ، كاه$_{ع}$ا ،

حصلنا من (ا) على كاب ه وعلى كاه ا ، ومن ثم نحصل على باا ب بواسطة الضرب Bramantip ، ونحصل من (ب) على باب ه وعلى كاه ا ، ومن ثم نحصل على باا ب بواسطة الضرب Dimaris. والعبارة مقررة فى كلتا الحالتين. أما إذا لم يتحقق الشرطان (ا) و (ب) ، فنستطيع أن نتخلص من المقدمات التى نموذجها كازا بأن نساوى بين مربوطاتها الأولى وبين ا ، فيتعين فض العبارة بمقتضى الحالة الخاصة (ج) .

(ه) الحالة التى فيها التالى هو باا ب ، وفيها توجد ضمن المقدمات عبارات نموذجها كازب (حيث ز مختلف من ب) ، ولكن هذه المقدمات ليس بينها عبارة نموذجها كازا (حيث ز مختلف من ا) . وهذه الحالة يمكن ردها إلى الحالة الخاصة (د) ، من حيث إن المتغيرين ا ، ب متناظران بالنسبة إلى التالى باا ب .

(و) الحالة التى فيها التالى هو باا ب ، وفيها توجد ضمن المقدمات عبارات نموذجها كازا (حيث ز مختلف من ا) ، وعبارات نموذجها كاح ب (حيث ح مختلف من ب) . ولنا أن نفترض عدم تحقق الشرطين (ا) و (ب) بالنسبة إلى كازا ، ولا تحقق الشرطين المماثلين بالنسبة

إلى كاحب هى الأخرى ؛ وإلا فالعبارة الأصلية تكون مقررة ، كما تعلم من قبل. فإذا وجدت كاجا ووجد تسلسل يؤدى من ج إلى ب :

(حـ) كاجا ؛ كاجج١ ، كاج١ج٢ ، ... ، كاجعب ،

أو وجدت كادب ووجد تسلسل يؤدى من د إلى ا :

(ى) كادب ؛ كادد١ ، كاد١د٢ ، ... ، كادعا ،

حصلنا من (حـ) على كادا وعلى كادب ، وحصلنا من (ى) على كادب وعلى كادا ، ومن ثم نحصل فى كل من الحالتين على باب بواسطة الضرب Darapti . وإذا وجد مقدم هو باجد (أو بادج) ووجد تسلسلان يؤدى أحدهما من ج إلى ا ، ويؤدى الآخر من د إلى ب :

(هـ) باجد ؛ كاجج١ ، كاج١ج٢ ، ... ، كاجعا ،
باجد ؛ كادد١ ، كاد١د٢ ، ... ، كادعب ،

حصلنا بالتسلسل الأول على المقدمة كاجا ، وحصلنا بالتسلسل الثانى على المقدمة كادب ، وكل من هاتين المقدمتين يلزم عن اجتماعها مع المقدمة باجد النتيجة باب بناء على هذا القياس الكثير الحدود والمقدمات :

ماباج دماكاج اماكادب باب .

ونبرهن على هذا القياس الكثير المقدمات باستنباط باد من : باجد ، كاجا بواسطة الضرب Disamis ، ثم نستنبط باب من : باد ، كادب بواسطة الضرب Darii . والعبارة الأصلية واجبة التقرير فى كل هذه الحالات . ولكن إذا لم يتحقق شرط من الشروط الثلاثة (حـ) ، (ى) ، (هـ) ، فنستطيع أن نتخلص من العبارات التى نموذجها كازا وكذلك العبارات التى نموذجها كاحب بأن نساوى بين مربوطاتها الأولى وبين ا أو ب على الترتيب ، فيتعين رفض العبارة الأصلية بمقتضى الحالة الخاصة (حـ). فنحن الآن قد استوعبنا جميع الحالات الممكنة وتم

البرهان على أن كل عبارة دالّة من عبارات نظرية القياس الأرسطية فهى إما عبارة مقررة وإما عبارة مرفوضة ، وقام البرهان على أساس المسلمات وقواعد الاستنتاج التى وضعناها .

§ ٣٤ — تأويل عددى لنظرية القياس

اكتشف ليبنتس سنة ١٦٧٩ تأويلا عدديا (أرثماطيقيا) لنظرية القياس يهمنا من الناحية التاريخية ومن الناحية النسقية.١ وهو تأويل وحيد الصورة . ولم يكن ليبنتس يعلم أن نظرية القياس يمكن وضعها فى هيئة نسق استنباطى ، وأيضا لم يكن يعلم شيئاً عن الرفض وقواعده . وإنما هو اختبر بعض قواعد العكس وبعض الأضرب القياسية حتى يتأكد من أن تأويله لم يكن خاطئاً . وإذن فقد كان أمرا عرضيا — فيما يبدو — أن جاء تأويله محققاً لمسلماتنا المقررة ١—٤ ، ومسلمة الرفض *٥٩ ، وقاعدة سلوپيكى . وعلى كل حال فمن الغريب أن حدوسه الفلسفية التى أرشدته فى بحثه قد أثمرت مثل هذه النتيجة السليمة .

يقوم تأويل ليبنتس العددى على المقابلة بين متغيرات نظرية القياس من ناحية وأزواج مرتبة من الأعداد الطبيعية الأولية عند بعضها البعض من ناحية أخرى(*). فمثلا المتغير ا يقابله عددان أوليان عند أحدهما الآخر ، وليكونا $ا_١$ ، $ا_٢$ ؛ والمتغير ب يقابله عددان آخران أوليان عند أحدهما الآخر ، وليكونا $ب_١$ ، $ب_٢$. وتصدق المقدمة كاا ب فى حالة واحدة فقط هى التى يكون فيها $ا_١$ قابلا للقسمة على $ب_١$ ، ويكون فيها $ا_٢$ قابلا للقسمة على $ب_٢$.

(*) الأعداد الأولية هى التى لايعدها سوى الواحد ، مثل ١، ٢، ٣، ٥، ٧، ١١، ... والأعداد الأولية عند بعضها البعض هى التى لا يوجد قاسم مشترك بينها سوى الواحد ، كالعددين ٣ ، ٥ ؛ والعددين ٤ ، ٧ ؛ ...

فإذا لم يتحقق أحد هذين الشرطين كانت كااب كاذبة ، ومن ثم كانت ساكااب صادقة . وتصدق المقدمة بااب فى حالة واحدة فقط هى التى يكون فيها $ا_١$ أوليا عند $ب_٢$ ، ويكون فيها $ا_٢$ أوليا عند $ب_١$. فإذا لم يتحقق أحد هذين الشرطين كانت بااب كاذبة ، ومن ثم كانت سابااب صادقة .

ويسهل أن نتبين أن مسلماتنا المقررة ١ـ٤ كلها محققة . فالمسلمة ١ ، كااا ، محققة ، لأن كل عدد فهو يقبل القسمة على نفسه . والمسلمة ٢ ، بااا ، محققة ، لأننا نفترض أن العددين المقابلين للمتغير ا ـ أعنى $ا_١$ ، $ا_٢$ ـ هما أوليان عند أحدهما الآخر . والمسلمة ٣ ، أعنى الضرب Barbara : ماطاكابجكااب كااج ، محققة أيضا ، لأن قابلية القسمة علاقة متعدية . والمسلمة ٤ ، أعنى الضرب Datisi : ماطاكابجباب اباج ، محققة هى الأخرى ؛ لأنه إذا كان $ب_١$ يقبل القسمة على $ج_١$ ، وكان $ب_٢$ يقبل القسمة على $ج_٢$ ، وكان $ب_١$ أوليا عند $ا_٢$ ، وكان $ب_٢$ أوليا عند $ا_١$ ، فإن $ا_١$ يجب أن يكون أوليا عند $ج_٢$ ، ويجب أن يكون $ا_٢$ أوليا عند $ج_١$. لأنه لو كان للعددين $ا_١$ ، $ج_٢$ عامل مشترك أكبر من ١ ، لكان للعددين $ا_١$ ، $ب_٢$ أيضا نفس العامل المشترك ، من حيث إن $ب_٢$ مضاعف $ج_٢$. ولكن ذلك مخالف لافتراضنا أن $ا_١$ أولى عند $ب_٢$. وبالطريقة عينها نبرهن على أن $ا_٢$ يجب أن يكون أوليا عند $ج_١$.

ويسهل أن نبين كذلك أن المسلمة *٥٩ ماطاكاج ب كااب باج يجب رفضها . ولنأخذ الأعداد الآتية أمثلة :

$ا_١$ = ١٥ ، $ب_١$ = ٣ ، $ج_١$ = ١٢ ،

$ا_٢$ = ١٤ ، $ب_٢$ = ٧ ، $ج_٢$ = ٣٥ .

فالمقدمة كاجب صادقة ، لأن $ج_١$ يقبل القسمة على $ب_١$ ، وكذلك $ج_٢$ يقبل

القسمة على ب$_{٢}$ ؛ والمقدمة كااب أيضا صادقة ، لأن ا$_{١}$ يقبل القسمة على ب$_{١}$ ، وكذلك ا$_{٢}$ يقبل القسمة على ب$_{٢}$ ؛ ولكن النتيجة بااج ليست صادقة ، لأن العددين ا$_{١}$ ، ج$_{٢}$ ليسا أولين عند أحدهما الآخر .

أما تحقيق قاعدة سلوپيكى الخاصة بالرفض فهو أكثر تعقيداً . وسأشرح ذلك مستعينا بمثال .

فلتكن العبارتان المرفوضتان هما ما يأتى :

(*١) ماساكااب ماساباج دماباب دساكااد ، (*٢) ماساباب ج ماساباج د ماباب دساكااد .

فنحصل منهما ، بواسطة قاعدة سلوپيكى :

*ماساوهل ، *ماسالهل ← *ماساوماسالهل ،

على عبارة مرفوضة ثالثة ، هى :

(*٣) ماساكااب ماساباب ج ماساباج دماباب دساكااد .

والعبارة (١) مبرهنة الكذب ، فتكذبها مثلا فئة الأعداد الآتية :

(٤)
ا$_{١}$ = ٤ ، ب$_{١}$ = ٧ ، ج$_{١}$ = ٣ ، د$_{١}$ = ٤ ،
ا$_{٢}$ = ٩ ، ب$_{٢}$ = ٥ ، ج$_{٢}$ = ٨ ، د$_{٢}$ = ٣ .

ويسهل أن نبين أن هذا التأويل يقتضى أن تكون كااب كاذبة (لأن ٤ لايقبل القسمة على ٧) ، ومن ثم تكون ساكااب صادقة ؛ وأيضا باج د كاذبة (لأن ج$_{٢}$ ليس أوليا عند د$_{١}$) ، ومن ثم تصدق ساباج د ؛ وتصدق باب د (لأن العددين ب$_{١}$ ، د$_{٢}$ أوليان عند أحدهما الآخر ، وكذلك العددين ب$_{٢}$ ، د$_{١}$ أوليان عند أحدهما الآخر) ؛ ولكن ساكااد كاذبة ، لأن كااد صادقة (من حيث إن ا$_{١}$ يقبل القسمة على د$_{١}$ ، وأيضا ا$_{٢}$ يقبل القسمة على د$_{٢}$) . فكل المقدمات فى العبارة (١) صادقة ، وتاليها كاذب ؛ وإذن فقد برهنا على كذب هذه العبارة .

وليست فئة الأعداد السابقة تبرهن على كذب العبارة (٢) ، لأن باب‍ج صادقة (من حيث إن العددين ب$_1$ ،ج$_2$ أوليان عند أحدهما الآخر ، والعددين ب$_2$، ج$_1$ أوليان عند أحدهما الآخر) ، ومن ثم تكذب ساباب‍ج. ولكن إذا كذب مقدم قضية لزومية ، فالقضية اللزومية صادقة . فلكى نبرهن على كذب العبارة (٢) ينبغى أن نأتى بفئة أخرى من الأعداد ، كالفئة الآتية :

(٥) ⎰ ا$_1$= ٩ ، ب$_1$= ٣ ، ج$_1$= ٨ ، د$_1$= ٣ ،
⎱ ا$_2$= ٢ ، ب$_2$= ٢ ، ج$_2$= ٥ ، د$_2$= ٢ .

وفى هذا التأويل يصدق كل مقدم من مقدمات العبارة (٢) ، ويكذب تاليها ؛ وإذن فقد برهنا على كذب هذه العبارة . ولكن هذه الفئة الثانية من الأعداد لاتبرهن على كذب العبارة (١) ، لأن كااب صادقة ؛ ومن ثم ساكااب كاذبة ، والمقدم الكاذب يعطينا قضية لزومية صادقة . وإذن فلا الفئة (٤) ولا الفئة (٥) تبرهن على كذب العبارة (٣) ، التى تحتوى ساكااب وأيضا ساباب‍ج.

وهناك طريقة عامة نستطيع بواسطها أن نبرهن على كذب العبارة (٣) إذا كنا قد برهنا على كذب العبارتين (١) و (٢) . فنكتب ، أولا ، كل الأعداد الأولية التى تتألف منها فئتا الأعداد التى تبرهن على كذب (١) و (٢) . فنحصل بالنسبة للعبارة (١) على السلسلة ٢ ، ٣ ، ٥ ، و ٧ ، وبالنسبة للعبارة (٢) على السلسلة ٢ ، ٣ ، و ٥ . ثم نستبدل ، ثانيا ، بأعداد السلسلة الثانية أعداداً أولية جديدة مختلفة كلها من الأعداد الأولية فى السلسلة الأولى ، مثلا : نضع ١١ مكان ٢ ، ونضع ١٣ مكان ٣ ، ونضع ١٧ مكان ٥ . فنحصل على هذه الفئة الجديدة من الأعداد :

(٦) { ا$_{1}$ = ١٣.١٣، ب$_{1}$ = ١٣، ج$_{1}$ = ١١.١١.١١، د$_{1}$ = ١٣،
ا$_{2}$ = ١١، ب$_{2}$ = ١١، ج$_{2}$ = ١٧، د$_{2}$ = ١١.

وهذه الفئة تبرهن على كذب (٢) ، لأن العلاقات القائمة بين الأعداد من حيث قابليتها للقسمة ومن حيث أوليتها لا تزال كما كانت قبل الاستبدال . ونضرب ، ثالثا ، أعداد المتغيرات المتناظرة فى الفئتين (٤) و (٦) . فنحصل على فئة جديدة :

(٧) { ا$_{1}$ = ١٣.١٣.٤، ب$_{1}$ = ١٣.٧، ج$_{1}$ = ١١.١١.١١.٣، د$_{1}$ = ١٣.٤،
ا$_{2}$ = ١١.٩، ب$_{2}$ = ١١.٥، ج$_{2}$ = ١٧.٨، د$_{2}$ = ٣.١١.٣

وهذه الفئة تبرهن على كذب (٣) . لأن من البين ، أولا ، أن المقدمة كاهز أو باهز إذا كانت تقابلها فئة الأعداد

هـ$_{1}$ ، هـ$_{2}$ ، ز$_{1}$ ، ز$_{2}$ ، حيث هـ$_{1}$ أولى عند هـ$_{2}$ ، وكذلك ز$_{1}$ أولى عند ز$_{2}$ ، وكانت هناك فئة أخرى من الأعداد

هـَ$_{1}$ ، هـَ$_{2}$ ، زَ$_{1}$ ، زَ$_{2}$ ، حيث هـَ$_{1}$ أولى عند هـَ$_{2}$ ، وكذلك زَ$_{1}$ أولى عند زَ$_{2}$ ،

كل منها مركب من أعداد أولية مختلفة من أعداد الفئة الأولى ، فإن حاصل ضرب هـ$_{1}$ ، هـَ$_{1}$ ، أعنى هـ$_{1}$. هـَ$_{1}$ ، لابد أن يكون أوليا عند حاصل ضرب هـ$_{2}$ ، هـَ$_{2}$ ، أعنى هـ$_{2}$. هـَ$_{2}$ ، ولابد أن يكون ز$_{1}$. زَ$_{1}$ أوليا عند ز$_{2}$. زَ$_{2}$. ومن البين ، ثانيا ، أن كاهز إذا كانت تحققها الفئة الأولى ، أى إذا كان هـ$_{1}$ يقبل القسمة على ز$_{1}$ ، وكان هـ$_{2}$ يقبل القسمة على ز$_{2}$ ، وصدق ذلك على الفئة الثانية ، بحيث يكون هـَ$_{1}$ قابلا للقسمة على زَ$_{1}$ ، ويكون هـَ$_{2}$ قابلا للقسمة على زَ$_{2}$ ، فلابد أن يكون هـ$_{1}$. هـَ$_{1}$ قابلا للقسمة على ز$_{1}$. زَ$_{1}$ ، ويكون هـ$_{2}$. هـَ$_{2}$ قابلا للقسمة على ز$_{2}$. زَ$_{2}$. وأيضا إذا كانت باهز تحققها الفئة الأولى ، أى إذا كان هـ$_{1}$ أوليا عند ز$_{2}$ وكان هـ$_{2}$ أوليا عند ز$_{1}$ ، وصدق

ذلك على الفئة الثانية ، بحيث يكون $\bar{هـ}_{١}$ أوليا عند $\bar{ز}_{٢}$ ، ويكون $\bar{هـ}_{٢}$ أوليا عند $\bar{ز}_{١}$ ، فان $هـ_{١} . \bar{هـ}_{١}$ لابد أن يكون أوليا عند $ز_{٢} . \bar{ز}_{٢}$ ، ولابد أن يكون $هـ_{٢} . \bar{هـ}_{٢}$ أوليا عند $ز_{١} . \bar{ز}_{١}$ ، من حيث إن جميع الأعداد فى الفئة الثانية أولية عند أعداد الفئة الأولى . وبالعكس ، إذا لم يتحقق أحد شرطى قابلية القسمة أو الأولية ، كذبت المقدمات المناظرة بالضرورة . ويمكن أن نتبين فى مثالنا أن المقدمتين كااد ، ساباجد تحققهما الفئة (٧) ، لأنها تحققها (٤) و (٦) ، والمقدمة بابـج تكذبها كل من (٤) و (٦) ، ومن ثم فالفئة (٧) تكذبها أيضا . والمقدمة كااب لا تكذبها سوى الفئة (٤) (ولكن هذا يكفى لأن تكذبها (٧)) ، والمقدمة بابـج لا تكذبها سوى (٦) (ولكن هذا يكفى لأن تكذبها (٧)) . وهذا النحو يمكن تطبيقه على أية حالة من هذا النوع ، وإذن فقاعدة سلوپيكى محققة فى تأويل ليبنتس .

قال ليبنتس مرة إن الحساب calculus قادر دائما على البت فى الخلافات العلمية والفلسفية . ويبدو لى أن عبارته المشهورة « فلنحسب calculemus » ، متصلة بالتأويل العددى (الأرثماطيقى) السابق لنظرية القياس ، لا بأفكاره فى المنطق الرياضى .

§٣٥ـ خاتمـــة

إن النتائج التى وصلنا إليها بناء على بحثنا التاريخى والنسقى لنظرية القياس الأرسطية مختلفة فى أكثر من موضع عما جرت به العادة فى معرض الكلام عن هذه النظرية . فالمنطق الأرسطى لم يخطىء فى عرضه فقط المناطقة الذين صدروا عن الفلسفة ، إذ ساووا بينه من غير حق وبين نظرية القياس التقليدية ، بل أخطأ فى عرضه أيضا المناطقة الذين صدروا عن الرياضيات . فنحن نقرأ مرة بعد أخرى فى المختصرات الجامعة فى المنطق الرياضى

أن قانون عكس الكليـــة الموجبـــة وبعض الأضرب القياسية المستنتجة بهذا القانون ، كالضرب Darapti والضرب Felapton ، كلها خاطئة . وهذا النقد مبنى على الفكرة الخاطئة القائلة بأن المقدمة الكلية الموجبة ' كل ا هو ب ' معناها عين معنى القضية اللزومية المسوَّرة ' أياً كان ج ، إذا كان ج هو ا ، فان ج هو ب ' ، حيث ج حد جزئى ، وأن المقدمة الجزئية الموجبة ' بعض ا هو ب ' معناها عين معنى القضية العطفية المسوَّرة ' يصدق على بعض ج أن ج هو ا وأن ج هو ب ' ، حيث ج حد جزئى . ولو قبلنا هذا التأويل ، لكان باستطاعتنا بالطبع أن نقول إن القانون ماكااب باب ا خاطىء ، لأن ا ربما يكون حدا فارغا ، بحيث يصدق أن لا ج هو ا ، فتصدق القضية اللزومية المسورة السابقة (لكذب مقدمها) ، وتكذب القضية العطفية المسورة السابقة (لأن أحد عنصريها كاذب) . ولكن ذلك كله فهم خاطىء للمنطق الأرسطى تنقصه الدقة . فليس فى كتابى « التحليلات » فقرة واحدة تؤيد مثل ذلك التأويل . إن أرسطو لم يدخل فى منطقة الحدود الجزئية أو الحدود الفارغة أو الأسوار . وهو لا يطبق منطقه إلا على الحدود الكلية ، مثل ' إنسان ' أو ' حيوان ' . بل إن هذه الحدود إنما تنتمى إلى مجال تطبيق النسق الأرسطى ، لا إلى النسق نفسه . فلا نجد فى النسق سوى عبارات تحتوى مربوطات متغيرة ، مثل كااب أو بااب ، بالإضافة إلى سلب هذه العبارات ، ومن هذه العبارات اثنتان تعتبران حدين أوليين لا يمكن تعريفهما ؛ وليس لهما من الصفات إلا ما تقرره لهما المسلمات الموضوعة . ولهذا السبب عينه يبطل فى رأيى الخلاف القائم حول صحة اعتبار نظرية القياس الأرسطية نظرية فى الفئات . فنظرية القياس الأرسطية ليست نظرية فى الفئات وليست نظرية فى المحمولات ؛ وإنما هى نسق مستقل عن غيره من الأنساق الاستنباطية ، له مسلماته ومسائله

الخاصة به .

وقد حاولت أن أعرض هذا النسق بريئا من العناصر الغريبة . فلم أُدخل عليه الحدود الجزئية ، أو الحدود الفارغة ، أو الحدود السالبة ، من حيث إن أرسطو لم يفسح لها مكانا فى نظريته . وكذلك لم أدخل الأسوار ؛ وإنما حاولت شرح بعض أفكار أرسطو بمعونة الأسوار . وقد استخدمت فى البراهين الصورية مقررات مأخوذة من نظرية الاستنباط ، لأن أرسطو قد استخدمها على سبيل الحدس فى براهينه ؛ واستخدمت الرفض ، لأن أرسطو نفسه قد رفض بعض الصيغ ، بل إنه وضع قاعدة عامة للرفض . وقد حاولت إصلاح الخلل فى العرض الأرسطى كلما وجدت فيه شيئا ينقصه الصواب التام ، مثال ذلك بعض البراهين الغير المقبولة التى يستخدم فيها البرهان بالخلف ، أو الرفض عن طريق استخدام الحدود المتعينة . فكان قصدى أن أبنى النسق الأصلى لنظرية القياس الأرسطية كما تصوره صاحبه نفسه ، على أن يكون محققاً لمطالب المنطق الصورى الحديث . وقد بلغ النسق تمامه بحل المسألة البتاتة ، وقد كان هذا الحل ممكناً بفضل قاعدة سلوپيكى فى الرفض ، وهى قاعدة لم يعلم بها أرسطو ولم يعلم بها أى منطقى آخر .

إن نظرية القياس الأرسطية نسق يفوق فى إحكامه إحكام النظريات الرياضية نفسها ، وهذه ميزته الباقية على الزمن . ولكنه نسق ضيق ولا يمكن أن ينطبق على كل أنواع الاستدلال ، كالاستدلالات الرياضية . وربما شعر أرسطو نفسه أن نسقه لا يصلح لكل غرض ، لأنه أضاف فيما بعد إلى نظريته فى أقيسة المطلقات نظريةً فى أقيسة الموجهات . ١ وكان ذلك بالطبع امتدادا للمنطق ، ولكنه ربما كان امتدادا فى الاتجاه الخاطىء . فمنطق الرواقيين ، الذين ابتكروا الصورة القديمة لحساب القضايا ، كان يفوق

الأقيسة الأرسطية كلها أهمية . ونحن نعلم اليوم أن نظرية الاستنباط ونظرية الأسوار هما الفرعان الأساسيان من فروع المنطق .

إذا كانت نظرية القياس الأرسطية ، أو صورةٌ مشوهة لها ، قد ظلت قروناً كثيرة هى المنطق الوحيد المعروف للفلاسفة ، فليس أرسطو مسؤولا عن ذلك . وإذا كان منطقه – فيما أعتقد – قد أثر فى الفلسفة تأثيرا فتاكا ، فليس هـو المسؤول عن ذلك أيضا . وأساس ذلك الأثر الفتاك هو – فى رأيى – الظن الخاطىء بأن كل قضية فهى تحتوى موضوعا ومحمولا ، كما هو الحال فى مقدمات القياس الأرسطية . وهذا الظن الخاطىء ، بالإضافة إلى اعتبار الصدق (الحق) قائما فى تطابق الشىء والعقل ، قد كان الأساس الذى قامت عليه بعض التأملات الفلسفية المشهورة الضالة . فقد قسم كانط القضايا كلها (وهو يسميها أحكاما) إلى تحليلية وتركيبية بحسب العلاقة القائمة بين محمول القضية وموضوعها . وكتابه « نقد العقل الخالص » هو فى أكثر أمره محاولة لتفسير إمكان الأحكام التركيبية الأولية . ولكن بعض المشائين ، كالإسكندر ، يبدو أنهم كانوا يعلمون بوجود فئة كبيرة من القضايا التى ليس لها موضوع ولا محمول ، كالقضايا اللزومية ، والقضايا (الشرطية) المنفصلة ، والقضايا العطفية ، وغير ذلك .[٢] وكل هذه يجوز أن نسميها قضايا رابطية ، لأن كلا منها تحتوى رابطة قضائية ، مثل ' إذا كان – فإن ' ، ' أو ' ، ' و ' . وهذه القضايا الرابطية هى البضاعة الرئيسية فى كل نظرية علمية ، وليس ينطبق عليها تمييز كانط بين الأحكام التركيبية والتحليلية ، كما لا ينطبق عليها معيار الصدق المعتاد ، لأن القضايا التى ليس لها موضوع ولا محمول لا يمكن مقارنتها بالوقائع مباشرة . فتفقد مسألة كانط أهميتها ويجب أن نستبدل بها مسألة تفوقها كثيراً فى الأهمية ، هى : كيف تمكن القضايا الرابطية ؟ ويبدو لى أن هاهنا نقطة بدء فلسفة جديدة ومنطق جديد .

الفصل السادس

نظرية أرسطو فى منطق القضايا الموجهة

§٣٦ — مقدمة

هناك سببان يفسران قلة معرفتنا بنظرية أرسطو فى منطق الجهات . أولهما يرجع إلى أرسطو نفسه : فهو قد عرض نظريته فى أقيسة المطلقات عرضا تام الوضوح يكاد يخلو من الأخطاء ، ولكن نظريته فى أقيسة الموجهات جاءت على العكس من ذلك مستعصية على الفهم بسبب ما تحويه من أخطاء ومتناقضات كثيرة . وقد أفرد أرسطو لهذا الموضوع فصولا شيقة من كتاب « العبارة » ، ولكنه عرض نسقه الخاص بأقيسة الموجهات فى « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصول ٣ و ٨—٢٢ . وفى رأى جولكه[1] أن هذه الفصول ربما أضيفت فى وقت متأخر ، فمن الواضح أن الفصل ٢٣ كان امتداداً مباشراً للفصل ٧ . وإذا صح هذا الرأى ، فنظرية أرسطو فى أقيسة الموجهات كانت آخر مؤلفاته المنطقية ويجب اعتبارها محاولة أولى لم يتوفر لصاحبها أن يتقن صياغتها . وفى هذا ما يفسر الأخطاء التى نجدها فى هذه النظرية والإصلاحات التى أدخلها عليها ثاوفراسطوس وأوديموس ، وهى إصلاحات ربما جاءا بها فى ضوء ما أشار به الأستاذ نفسه .

والسبب الثانى أن المناطقة المحدثين لم يوفقوا حتى الآن إلى بناء نسق مقبول من الجميع فى منطق الجهات يصلح أن يكون أساسا نقيم عليه تأويلنا وتقديرنا لنظرية أرسطو . وقد حاولت أن أصوغ نسقاً كهذا ، مختلفا عن الأنساق المعروفة إلى الآن ، وقد أقمته على أفكار أرسطية.[2] والبحث

الراهن فى نظرية أرسطو فى منطق الجهات مكتوب من وجهة نظر هذا النسق .

كانت نظرية أرسطو فى أقيسة الموجهات نظرية فى منطق الحدود . ويفترض منطق الحدود الموجّه منطقا للقضايا الموجهة ، ولكن أرسطو لم يتبين ذلك بوضوح . ومع ذلك فلنا أن ننسب إلى أرسطو نظرية فى منطق القضايا الموجهة ، من حيث إن بعض قضاياه المبرهنة هى من العموم بحيث تشمل كل أنواع القضايا ، وقد صاغ بعض قضاياه المبرهنة الأخرى بحيث تحتوى متغيرات قضائية . وأنا سابدأ بالنظر فى نظرية أرسطو فى منطق القضايا الموجهة ، وهذه النظرية تعلو أهميتها المنطقية والفلسفية على نظريته فى أقيسة الموجهات .

§٣٧ — الدوال الموجّهة وما بينها من علاقات

يستخدم أرسطو أربع جهات ، هى : anagcaion — 'واجب' (ضرورى) ، adynaton — 'ممتنع' ، dynaton — 'محتمل' ، endechomenon — 'ممكن' . وهذا اللفظ الأخير مبهم المعنى : فهو يدل فى كتاب « العبارة » على معنى dynaton ، وله فى كتاب « التحليلات الأولى » بالإضافة إلى ذلك معنى أكثر تعقيدا سأناقشه فيما بعد .

وعند أرسطو أن القضايا وحدها هى التى يقال عليها الوجوب أو الامتناع أو الاحتمال أوالإمكان . وبدلا من قولنا 'القضية "ق" واجبة' ، حيث "ق" اسم للقضية ق ، سأستخدم العبارة : 'يجب أن يكون ق' ، حيث ق متغير قضائى . مثال ذلك بدلا من قولنا : 'القضية "الإنسان حيوان" واجبة' ، سأقول : 'يجب أن يكون الإنسان حيوانا' . وسأعبر عن الجهات الأخرى بمثل ذلك . والعبارات التى تشبه قولنا : 'يجب أن

يكون ق ' ، وهو ما ندل عليه هنا بالصيغة الرمزية بأق ، أو التى تشبه قولنا : 'يحتمل أن يكون ق ' ، وهو ما ندل عليه بالصيغة الرمزية لأق ، أسميها دوالّ موجهة ؛ وكل من الرمزين بأ ، لأ ، المقابلين على الترتيب للعبارتين 'يجب أن يكون' و 'يحتمل أن يكون ' ، يسمى ' رابطة جهة ' ، ومربوط كل منهما ق . ولأن الدوال الموجهة هى قضايا ، فأقول إن بأ و لأ هما رابطتان قضائيتان لهما مربوط قضائى واحد . [يُقرأ الرمز 'بأ' : باهمزة ؛ ويقرأ الرمز 'لأ' : لاهمزة ؛ وهكذا فى مثل هذه ' الروابط المهموزة '.] والقضايا التى تبدأ بـ 'بأ' أو ما يكافئها تسمى 'برهانية' ، والقضايا التى تبدأ بـ 'لأ' أو ما يكافئها تسمى 'احتمالية' . والقضايا غير الموجهة تسمى 'مطلقة' [أى غير مقيدة بجهة] . وستساعدنا هذه المصطلحات والرموز الجديدة على أن نعرض نظرية أرسطو فى منطق القضايا الموجهة عرضا واضحا .

ومن الجهات المذكورة اثنتان لهما وللعلاقات القائمة بينهما أهمية أساسية ، هما ' يجب' و ' يحتمل' . وفى كتاب « العبارة » يقرر أرسطو خطأً أن الاحتمال يستلزم عدم الوجوب ، وهو ما نعبر عنه باصطلاحنا كما يأتى :

(ا) إذا كان يحتمل أن يكون ق ، فليس بواجب أن يكون ق.[١]

ثم يتبين عدم صحة ذلك ، لأنه يقبل أن يكون الوجوب مستلزما للاحتمال ، أى :

(ب) إذا كان يجب أن يكون ق ، فيحتمل أن يكون ق ،

ومن (ب) و (ا) نستنتج بالقياس الشرطى أنه

(جـ) إذا كان يجب أن يكون ق ، فليس بواجب أن يكون ق،

وهذا خلف.[٢] ثم يعود أرسطو إلى بحث المسألة فيقرر بحق أنه

(د) إذا كان يحتمل أن يكون ق، فليس بواجب أن يكون ليس ق ،[٣]

ولكنه لا يصحح خطأه السابق الذى ورد فى نص كتاب « العبارة » . ثم جاء هذا التصحيح فى « التحليلات الأولى » حيث يعبر عن العلاقة بين الاحتمال والوجوب فى صورة التكافؤ الآتى :

(ﻫ) يحتمل أن يكون ق – إذا كان وفقط إذا كان – ليس بواجب أن يكون ليس ق.[٤]

ونخرج من هذا بأن العلاقة الأخرى ، أعنى العلاقة بين الوجوب والاحتمال ، وهى التى يقررها فى كتاب « العبارة » فى صيغة قضية لزومية،[٥] يُقصد بها أيضا أن تكون علاقة تكافؤ وإذن ينبغى وضعها فى الصورة الآتية :

(و) يجب أن يكون ق – إذا كان وفقط إذا كان – لا يحتمل أن يكون ليس ق .

فإذا عبرنا عن الرابطة ' إذا كان وفقط إذا كان ' بالرمز تكا،[٦] ووضعناه قبل مربوطيه ، وعبرنا عن ' ليس ' بالرمز سا ، فباستطاعتنا أن نعبر بالرموز عن العلاقتين (ﻫ) و (و) كما يأتى :

١. تكالأقسابأساق ، أى : لأق–إذا كان وفقط إذا كان–سابأساق،

٢. تكابأقسالأساق ، أى : بأق – إذا كان وفقط إذا كان – سالأساق.

والصيغتان السابقتان أساسيتان فى كل نسق فى منطق الجهات .

§٣٨ – منطق الجهات الأساسى

عرّف أرسطو مبدأين مدرسيين مشهورين من مبادىء منطق الجهات دون أن ينص عليهما صراحة ، هما المبدآن القائلان بأن الوجوب يلزمه الوجود ، وأن الوجود يلزمه الاحتمال (الإمكان) . والمبدأ الأول تعبر عنه بطريقتنا الرمزية كالآتى (حيث 'ما' هى العلامة الدالة على الرابطة

' إذا كان — فإن ') :

٣. مابأقق ، أى : إذا كان يجب أن يكون ق ، فإن ق .

والمبدأ الثانى صيغته كما يأتى :

٤. ماقلأق ، أى : إذا كان ق ، فيحتمل أن يكون ق .

وهناك فقرة فى « التحليلات الأولى »[١] تدلنا على أن أرسطو يعلم أن النتيجة السالبة المطلقة ' ليس ق ' ، أى ساق ، يتبعها اللازم الاحتمالى 'يحتمل أن يكون ليس ق ' ، أى لأساق . فلدينا إذن ماساقلأساق : ويعلق الإسكندر على هذه الفقرة فيقرر قاعدة عامة مؤداها أن الوجود يستلزم الاحتمال ، أى ماقلأق ، ولكن العكس غير صحيح ، أى أن العبارة مالأقق يجب رفضها.[٢] وإذا دللنا على العبارات المرفوضة بنجمة ، حصلنا على الصيغة الآتية :[٣]

*٥. مالأقق ، أى : إذا كان يحتمل أن يكون ق ، فإن ق — مرفوضة .

ويقرر الإسكندر أيضا الصيغ المناظرة لهذه فيما يتصل بالوجوب فيقول إن الوجوب يستلزم الوجود ، أى مابأقق ، ولكن العكس غير صحيح ، أى أن العبارة ماقبأق يجب رفضها.[٤] فنحصل على عبارة مرفوضة أخرى هى :

*٦. ماقبأق ، أى : إذا كان ق ، فيجب أن يكون ق — مرفوضة .

والصيغ ١—٦ يقبلها المنطق التقليدى ، وكذلك يقبلها — فيما أعلم — كل المناطقة المحدثين . ولكنها لا تكفى لوصف الدالتين لأق ، بأق باعتبارهما دالتين موجهتين ، لأن الصيغ السابقة جميعها محققة إذا أوّلنا لأق على أنها صادقة دائما ، أى على أن معناها ' يصدق أن يكون ق ' ، وأوّلنا بأق على أنها كاذبة دائما ، أى على أن معناها ' يكذب أن يكون ق '. وإذا أخذنا بهذا التأويل فالنسق الذى نبنيه على الصيغ ١—٦ يبطل أن يكون منطقا موجها . فلا نستطيع إذن أن نقرر لأق ، أى لا نستطيع أن نقبل أن

تكون كل القضايا الاحتمالية صادقة ؛ ولا نستطيع أن نقرر سابأق ، أى لا نستطيع أن نقبل أن تكون كل القضايا البرهانية كاذبة ؛ ويجب رفض العبارتين (لأق ، سابأق) معاً ، لأن كل عبارة لا يمكن تقريرها فيجب رفضها . ونحصل بذلك على صيغتين مرفوضتين أخريين ، هما :

*٧. لأق ، أى : يحتمل أن يكون ق – مرفوضة ، و

*٨. سابأق ، أى : ليس بواجب أن يكون ق – مرفوضة .

ولنا أن ننسب هاتين الصيغتين إلى أرسطو ، لأنهما لازمتان عن الفرض الأرسطى القائل بوجود قضايا برهانية مقررة . ذلك أننا إذا قررنا بأو ، فلا بد لنا من تقرير بأساساو أيضا ، وبواسطة مبدأ دونس سكوتس ماقماساقك نحصل بالتعويض والفصل على الصيغتين المقررتين : ماسابأوق ، ماسابأساساوق. ولأننا نرفض ق ، فالعبـــارتان سابأو ، سابأساساو مرفوضتان أيضا ، ومن ثم نرفض العبارتين سابأق ، سابأساق ، أى يجب أن نرفض لأق .

وأنا أطلق عبارة ' منطق الجهات الأساسى '، على كل نسق يحقق الصيغ ١–٩ ، ولا أطلقها على غير ذلك . وقد بينت فى غير هذا الموضع أن منطق الجهات الأساسى يمكن وضعه فى هيئة نسق استنباطى على أساس النظرية الكلاسيكية فى حساب القضايا.٥ ويمكن أن نعتبر إحدى رابطتى الجهة لأ ، بأ حداً أوليا ونعرّف الأخرى . فإذا اعتبرنا لأ حداً أوليا واعتبرنا الصيغة ٢ تعريفا للرابطة بأ ، حصلنا على مجموعة المسلمات المستقلة الآتية التى يقام عليها منطق الجهات الأساسى :

٤. ماقلأق *٥. مالأقق *٧. لأق ٩. تكالأقلأساساق،

حيث ٩ متكافئة استنباطيا مع الصيغة ١ على أساس التعريف ٢ وحساب القضايا . وإذا اعتبرنا بأ هى الحد الأولى واعتبرنا الصيغة ١ تعريفا للرابطة

لأ ، حصلنا على هذه المجموعة المناظرة من المسلمات :

٣. مابأق‌ق *٦. ماق‌بأق *٨. سابأق ١٠. تكابأق‌بأساساق،

حيث ١٠ متكافئة استنباطيا مع الصيغة ٢ على أساس التعريف ١ وحساب القضايا . والصيغتان المشتقتان ٩ و ١٠ لابد من وضعهما مسلمتين .

ومنطق الجهات الأساسى هو القاعدة التى يقوم عليها كل نسق فى منطق الجهات وينبغى دائما لكل نسق فى منطق الجهات أن يحتوى منطق الجهات الأساسى . وتتفق الصيغ ١–٨ مع حدوس أرسطو وهى توافق تصورنا معنيى الوجوب والاحتمال ؛ ولكنها لا تستوعب كل مضمون القوانين المقبولة فى الجهات . فنحن نعتقد مثلا أن القضية العطفية إذا كانت محتملة فكل من عنصريها محتمل ، أى بالعبارة الرمزية :

١١. مالأطاق‌ك‌لأق و ١٢. مالأطاق‌ك‌لأك ،

وإذا كانت القضية العطفية واجبة ، فكل من عنصريها واجب ، أى بالعبارة الرمزية :

١٣. مابأطاق‌ك‌بأق و ١٤. مابأطاق‌ك‌بأك .

ولكننا لا نستطيع أن نستنبط واحدة من هذه الصيغ من القوانين ١–٨ . فمنطق الجهات الأساسى نسق موجَّه ناقص ينبغى أن نضيف إليه مسلمات جديدة . فلننظر كيف أكمله أرسطو نفسه .

§٣٩ – قوانين التوسع

كانت أهم محاولة قام بها أرسطو لكى يتخطى منطق الجهات الأساسى ، وهى فى نظرى أكثر محاولاته نجاحاً فى هذا الصدد ، هى قبوله بعض المبادىء التى يمكن أن نطلق عليها « قوانين التوسع الخاصة بروابط الجهات ». وتوجد هذه المبادىء فى « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٥ ،

ويصوغها أرسطو فى ثلاث فقرات . فنقرأ فى مطلع الفصل :

'يجب أن نقول أولا إنه إذا كانت (إذا كانت و ،كانت ل واجبة). فإنه (إذا كانت و محتملة ، كانت ل واجبة الاحتمال).'[١]

وبعد ذلك بسطور قليلة يقول أرسطو مشيرا إلى أقيسته :

'إذا أشرنا إلى المقدمتين بـ و ، وأشرنا إلى النتيجة بـ ل ، فلا يلزم فقط أنه إذا كانت و واجبة ، كانت ل واجبة ، بل يلزم أيضا أنه إذا كانت و محتملة ، كانت ل محتملة .'[٢]

وفى النهاية يقول مكرراً :

'فقد بينا أنه إذا كان (إذا كانت و ، كانت ل) ، فإنه (إذا كانت و محتملة ، كانت ل محتملة).'[٣]

فلنحلل أولا هذه القوانين الموجهة ولنبدأ بالفقرة الثانية التى يشير فيها أرسطو إلى الأقيسة .

كل الأقيسة الأرسطية قضايا لزومية صورتها ماول حيث و قضية عطفية مركبة من المقدمتين ، وحيث ل هى النتيجة . ولنأخذ الضرب Barbara مثالا :

١٥. ماطاكاب اكاجب كاجا
و ل .

فنحصل بمقتضى الفقرة الثانية على قضيتين موجهتين لزوميتين مقدمهما ماول وتالى الأولى : مابأوبأل، وتالى الثانية : مالأولأل، أى بالرموز :

١٦. ماماولمابأوبأل و ١٧. ماماولمالأولأل .

ويقوم الحرف و هنا مقام مقدمتى القياس الأرسطى ، ويقوم الحرف ل مقام النتيجة . ولأن الفقرة الأخيرة لا تشير إلى الأقيسة ، فلنا أن نعتبر القانونين السابقين حالتين خاصتين لمبدأين عامين نحصل عليها بوضع

متغيرات قضائية مكان حروف الرقعة :

١٨. ماماقكمابأقبأك و ١٩. ماماقكمالأقلأك .

وهاتان الصيغتان يمكن أن نسميها 'قانونى التوسع'، بمعنى أعم ، فالأولى هى قانون التوسع الخاص بالرابطة بأ ، والثانية هى قانون التوسع الخاص بالرابطة لأ . أما عبارة ' بمعنى أعم '، فتحتاج إلى شرح .

إن قانون التوسع العام هو ، على التدقيق ، صيغة من صيغ حساب القضايا الموسَّع بعد إدخال الروابط المتغيرة عليه ، وصورة هذا القانون ما يأتى :

٢٠. ماتكاقكماطقطك .

وهذا معناه على التقريب : إذا كانت ق تكافؤ ك ، فإنه إذا كانت طق ، كانت طك ، حيث ط هى أية رابطة قضائية ذات مربوط قضائى واحد ، كالرابطة سا . وإذن فقانونا التوسع الخاصان بالرابطتين بأ ، لأ هما ــ على التدقيق ــ القانونان الآتيان :

٢١. ماتكاقكمابأقبأك و ٢٢. ماتكاقكلأقلأك :

ومقدم هاتين الصيغتين أقوى من مقدم الصيغتين ١٨ و ١٩ ، ويسهل استنباطها منها ، أى نستنبط ٢١ من ١٨ ، و ٢٢ من ١٩ ، وذلك بواسطة المقررة ماتكاقكماقك ومبدأ القياس الشرطى . ولكن باستطاعتنا أن نبرهن أيضا بواسطة حساب القضايا ومنطق الجهات الأساسى على أن ١٨ تنتج بالعكس من ٢١ وأن ١٩ تنتج من ٢٢. وإليك الخطوات التى ينطوى عليها استنباط الصيغة ــ بأ :

المقدمات :

٢٣. مامابتكاقكلماقماماقكل

٢٤. ماماقكماماكلماقل

٢٥. ماماق ماك ماق ل ماك ماق ل

٣. مابأق ق .

الاستنباط :

٢٣. ل/مابأق بأك × ما٢١ــ٢٦

٢٦. ماق ماماق ك مابأق بأك

٢٤. ق/بأق، ك/ق، ل/ماماق ك مابأق بأك×ما٣ــما٢٦ــ٢٧

٢٧. مابأق ماماق ك مابأق بأك

٢٥. ق/بأق، ك/ماق ك، ل/بأك × ما٢٧ــ١٨

١٨. ماماق ك مابأق بأك .

وبمثل ذلك يمكن أن نستنبط ١٩ من ٢٢ بواسطة المقدمات ماماتكاق ك ل ماساك ماماق ك ل ، ماماق ك ماماك ل ماق ل ، ماماساق ماك ماك ل ق ماك مال ق ، وقانون النقل ماسالأق ساق الخاص بالمقررة الموجهة ماق لأق .

فنرى مما تقدم أن الصيغة ١٨ متكافئة استنباطيا مع قانون التوسع بمعناه الدقيق ٢١ ، وأن الصيغة ١٩ متكافئة استنباطيا مع قانون التوسع بمعناه الدقيق ٢٢ ، وذلك بناء على حساب القضايا ومنطق الجهات الأساسى . وإذن فنحن على صواب إذ نسمى تينك الصيغتين 'قانونى التوسع بمعنى أعم'. ومن الوجهة المنطقية يستوى بالطبع أن نكمل منطق الجهات الأساسى القائم على الرابطة بأ بإضافة ماماق ك مابأق بأك أو بإضافة ماتكاق ك مابأق بأك ؛ وكذلك يستوى أن نكمل منطق الجهات الأساسى القائم على الرابطة لأ بإضافة ماماق ك مالأق لأك أو بإضافة ماتكاق ك مالأق لأك . ولكن الفارق عند البديهة كبير . فليست الصيغتان ١٨ و ١٩ فى مثل وضوح الصيغتين ٢١ و ٢٢ . فإذا كانت ق تستلزم ك ولكنها ليست مكافئة لها ، فلا يصدق فى كل حالة أنه إذا كانت طق ، كانت طك ؛ مثـــال ذلك

أن ماساق ساك لا تلزم عن ماقك . ولكن ق إذا كانت متكافئة مع ك ، فيصدق فى كل حالة أنه إذا كانت طق ، كانت طك ، أى إذا صدقت ق ، صدقت ك ، وإذا كذبت ق ، كذبت ك ؛ وأيضا إذا كانت ق واجبة ، كانت ك واجبة ، وإذا كانت ق محتملة ، كانت ك محتملة . ويبدو هذا واضحا تماما ، إلا إذا نظرنا إلى الدوال الموجهة من ناحية المفهوم ، أى إذا اعتبرنا صدقها وكذبها لا يعتمدان فقط على صدق وكذب المتغيرات الواقعة فيها . ولكنى فى هذه الحالة لا أعلم ماذا يكون معنى الوجوب والاحتمال .

§ ٤٠ — برهان أرسطو على القانون ـ لأ الخاص بالتوسع

يقول أرسطو فى العبارة المقتبسة الأخيرة إنه برهن على قانون التوسع الخاص بالاحتمال . وحجته فى جوهرها كما يأتى : إذا كانت ه محتملة وكانت ل ممتنعة ، فإنه إذا وجدت ه ، لم توجد ل ، وإذن توجد ه بدون ل ، وهذا مخالف لقولنا إنه إذا كانت ه ، كانت ل.[١] ومن العسير أن نضع هذه الحجة فى صيغة منطقية ، لأن لفظ الوجود المستخدم فيها يتصل بالأونطولوچيا أكثر من اتصاله بالمنطق . ولكن للإسكندر تعليقاً على هذه الحجة يجدر بنا أن نفحصه بعناية .

يعرّف أرسطو الممكن بأنه ما ليس واجبا ولا شىء ممتنعا يلزم عن افتراض وجوده.[٢] ويحيل الإسكندر هذا التعريف الأرسطى للإمكان إلى تعريف للاحتمال بحذف اللفظين ' ليس واجبا '. فيقول ' يمكن أيضا أن نبرهن على أن ل الممتنعة لاتلزم عن ه المحتملة بناء على هذا التعريف للاحتمال : المحتمل هو ما لاشىء ممتنعا يلزم عن افتراض وجوده . '[٣] ونحتاج هنا إلى الحيطة فى تأويل معنى ' لاشىء ' و ' ممتنع '. فلا نستطيع أن نؤول اللفظ

' ممتنع ' بحيث يكون معناه 'ليس محتملا ' ، لأن التعريف يكون فى هذه الحالة دائريا ؛ فيجب إما أن نعتبر اللفظ ' ممتنع ' حدا أوليا ، وإما أن نعتبر اللفظ ' واجب ' حدا أوليا ونعرف قولنا ' يمتنع أن يكون ق ' بقولنا ' يجب أن يكون ليس ق ' . وأنا أفضل الطريقة الثانية وسأناقش التعريف الجديد بناء على منطق الجهات الأساسى القائم على رابطة الجهة بأ . أما عبارة ' لا شيء ' فيجب أن نؤدى معناها بسور كلى ، وإلا لم يصح التعريف . فنحصل على التكافؤ الآتى :

٢٨. تكالأقسكاكماماقكسابأساك .

وهذا معناه بالألفاظ : ' يحتمل أن يكون ق — إذا كان وفقط إذا كان — يصدق على كل ك أنه ، إذا كان (إذا كان ق ، كان ك) ، فليس بواجب أن يكون ليس ك ' . وهذا التكافؤ ، باعتباره تعريفاً للدالة لأق ، يجب إضافته إلى منطق الجهات الأساسى القائم على الرابطة بأ ، وذلك بدلا من التكافؤ الذى يجب أن نبرهن عليه الآن باعتباره قضية مبرهنة (غير مسلم بها افتراضا) .

يحتوى التكافؤ ٢٨ قضيتين لزوميتين :

٢٩. مالأقسكاكماماقكسابأساك و ٣٠. ماسكاكماماقكسابأساكلأق

ومن ٢٩ نحصل بالمبرهنة ماسكاكماماقكسابأساكماماقكسابأساك وبالقياس الشرطى على التالى :

٣١. مالأقماماقكسابأساك ،

ومن ٣١ نحصل بالتعويض ك/ق ، ماقق ، وقانون التبديل وقاعدة الفصل على اللزومية مالأقسابأساق . واللزومية العكسية ماسابأساقلأق التى نحصل من اجتماعها مع اللزومية الأصلية على التكافؤ ١ ، لا يمكن البرهنة عليها إلا بواسطة قانون التوسع الخاص بالجهة بأ : ماماقكمابأقبأك .

ولما كان هذا البرهان معقدا بعض الشيء فهاهى كل خطواته .

المقدمات :

١٨. ماماقكمابأقبأك

٢٤. ماماقكماماكلماقل

٣٠. ماسكاكماماقكسابأساكلأق

٣٢. ماماقكماساكساق

٣٣. ماماقماكلماكماقل .

الاستنباط

١٨. ق/ساك ، ك/ساق × ٣٤

٣٤. ماماساكساقمابأساكبأساق

٢٤. ق/ماقك، ك/ماساكساق، ل/مابأساكبأساق×ما٣٢–ما٣٤–٣٥

٣٥. ماماقكمابأساكبأساق

٣٢. ق/بأساك، ك/بأساق × ٣٦

٣٦. مامابأساكبأساقماسابأساقسابأساك

٢٤. ق/ماقك، ك/مابأساكبأساق، ل/ماسابأساقسابأساك×ما٣٥–ما٣٦–٣٧

٣٧. ماماقكماسابأساقسابأساك

٣٣. ق/ماقك، ك/سابأساق، ل/سابأساك×ما٣٧–٣٨

٣٨. ماسابأساقماماقكسابأساك

٣٨. سكا٢ك×٣٩

٣٩. ماسابأساقسكاكماماقكسابأساك

٢٤. ق/سابأساق، ك/سكاكماماقكسابأساك، ل/لأق×ما٣٩ــ ما٣٠ــ٤٠

٤٠. ماسابأساقلأق .

ونستطيع الآن أن نبرهن على قانون التوسع الخاص بالجهة لأ ، وهو ما قصد إليه الإسكندر فى حجته . وينتج هذا القانون عن التكافؤ ١ والمقررة ٣٧. ونرى بالإضافة إلى ذلك أن باستطاعتنا تجنب التعقيد الذى ينطوى عليه البرهان بواسطة التعريف المسوّر . فيكفى للحصول على القانون_لأ الخاص بالتوسع أن نحتفظ بالتعريف ١ ونضيف إلى النسق_بأ القانون_بأ الخاص بالتوسع . وبالطريقة عينها يمكن أن نحصل على القانون_بأ الخاص بالتوسع إذا أضفنا القانون_لأ الخاص بالتوسع إلى النسق_لأ والتعريف ٢ . فالنسق_بأ متكافىء استنباطيا مع النسق_لأ وقانونى التوسع أو بدونهما على السواء .

ولم يكن من المحتمل بالطبع أن يقدر أحد المناطقة القدماء على صياغة برهان دقيق كالذى قدمناه الآن . ولكن دقة هذا البرهان تلقى ضوءا هاما على تصور أرسطو للاحتمال . وظنى أنه رأى بالحدس ما يمكن أن نعبر عنه باختصار كالآتى : ما هو محتمل اليوم ، وليكن ذلك معركة بحرية ، فربما يتحقق فى الغد ؛ ولكن ما هو ممتنع ، فلا يمكن أن يتحقق أبدا . وهذا التصور يبدو أنه اساس برهان أرسطو والإسكندر .

§٤١ ــ العلاقات الضرورية بين القضايا

صاغ أرسطو قانون_التوسع_بأ مرة واحدة، مع القانون_لأ، فى الفقرة التى يشير فيها إلى الأقيسة.١

وهناك فى نظر أرسطو علاقة ضرورية تربط بين المقـــدمتين **ن** وبين النتيجة **ل** فى قياس صحيح . فيبدو إذن أن قانونى التوسع اللذين صغناهما من قبل فى الصورة الآتية :

١٦. مامانلمابأنبأل و ١٧. مامانلمالأنلأل ،

يجب التعبير عنهما بحيث يكون المقدم فى كل منهما واجبا :

٤١. مابأمانلمابأنبأل و ٤٢. مابأمانلمالأنلأل ،

وتكون عبارة قانونى التوسع العامَّين المناظرين لهذين كالآتى :

٤٣. مابأماقكمابأقبأك و ٤٤. مابأماقكمالأقلأك .

ويؤيد ذلك فيما يتصل بالقانون ـ لأ الفقرة الأولى المقتبسة من قبل ، والتى مـــؤداها : ' إذا كان (إذا كانت **ن** ، كانت **ل** واجبـــة) فإنه (إذا كانت **ن** محتملة ، كانت **ل** واجبة الاحتمال) . '

والصيغتان ٤٣ و ٤٤ أخص من الصيغتين المناظرتين ١٨ و ١٩ ، اللتين مقدمهما مطلق (غير موجه) ، ويمكن الحصول على الصيغتين الأخص من الصيغتين الأقوى بواسطة المسلمة مابأقق والقياس الشرطى ٢٤ . ولكن من غير الممكن أن نستنبط الصيغتين الأقوى من الصيغتين الأخص . فنسأل : هل يتعين علينا أن نرفض الصيغتين الأقوى ١٨ و ١٩ ، ونستبدل بهما الصيغتين الأخص ٤٣ و ٤٤ ؟ ولكى نجيب على هذه المسألة ينبغى لنا أن نفحص عن تصور أرسطو لمعنى الوجوب .

يقبل أرسطو أن تكون بعض القضايا الواجبة ، أى البرهانية ، صادقة وينبغى تقريرها . ونجد فى « التحليلات » نوعين من القضايا البرهانية المقررة : فالنوع الأول يحتوى العلاقات الضرورية بين القضايا ، والنوع الثانى يحتوى العلاقات الضروزية بين الحدود . مثال النوع الأول أى قياس صحيح ، وليكن القياس Barbara :

(ز) إذا كان كل ب هو ا ، وكان كل ج هو ب ، فبالضرورة كل ج هو ا.
وهنا لا يدل لفظ ' بالضرورة ' على أن النتيجة قضية برهانيـــة ، وإنما يدل على علاقة ضرورية تربط مقدمتى القياس بنتيجته المطلقة . وهذا ما يُعرف باسم ' الضرورة القياسية ' . ومن البين لأرسطو تماما أن هناك فارقا بين الضرورة القياسية والنتيجة البرهانية إذ يقول ، فى معرض الكلام على قياس نتيجته مطلقة ، إن هذه النتيجة ليست واجبة (اضطرارية) ' بذاتها ' (haplôs) ، وإنما هى واجبة ' بشرط ' ، أى بالنسبة إلى المقدمتين .٢ وهناك فقرات تحتوى النتيجة فيها علامتين على الضرورة ، فيقول مثلا إن المقدمتين : ' يجب أن يكون كل ب هو ا ، و بعض ج هو ب ' ، تلزم عنها النتيجة : ' بالضرورة يجب أن يكون بعض ج هو ا ' .٣ وهنا كلمة ' بالضرورة ' تدل على الضرورة القياسية ، وكلمة ' يجب ' تدل على أن النتيجة قضية برهانية .

ولنلاحظ عرضا خطأ غريبا وقع فيه أرسطو إذ يقول : لا شىء يلزم بالضرورة عن مقدمة واحدة ، ولا بد من مقدمتين على الأقل ، كما فى القياس .٤ وفى « التحليلات الثانية » يقرر أنه قد برهن على ذلك ،٥ ولكننا لا نجد مجرد محاولة للبرهان فى أى موضع . بل على العكس نجد أرسطو نفسه يقرر ' إذا كان بعض ب هو ا ، فبالضرو ة بعض ا هو ب ' ، وهو هنا يستنبط نتيجة ضرورية من مقدمة واحدة فقط .٦

لقد بينت من قبل أن الضرورة القياسية يمكن ردها إلى الأسوار الكلية.٧ فنحن حين نقول إن القياس الصحيح تلزم نتيجته بالضرورة عن المقدمتين ، فرادنا أن نقرر أن القياس صحيح أياً كانت مادته ، أى أنه صحيح أياً كانت قيم المتغيرات الواقعة فيه . وقد تبين لى فيما بعد أن هذا التفسير يؤيده الإسكندر إذ يقرر : ' أن التأليفات القياسية هى التى يلزم عنها شىء بالضرورة ، وهذه

هى التى يكون عنها شىء واحد بعينه أياً كانت المـــادة .'٨ والضرورة القياسية المردودة إلى الأسوار الكلية يمكن استبعادها من القوانين القياسية ، كما يتبين من النظر الآتى .

إن القياس (ز) تكون صيغته الرمزية الصحيحة كما يأتى :

(ح) بأماطا كاب اكاج ب كاج ا ،

وهذا معناه بالألفاظ :

(ط) يجب أن يكون (إذا كان كل ب هو ا ، وكان كل ج هو ب ، فإن كل ج هو ا) .

ولا تدل علامة الوجوب (الضرورة) فى مطلع القياس على أن النتيجة واجبة (اضطرارية) ، وإنما تدل على أن العلاقة بين المقدمتين والنتيجة ضرورية . وقد كان أرسطو يود أن يقرر الصيغة (ح) .
أما الصيغة .

(ى) ماطاكاب اكاج ب بأكاج ا ،

وهى تناظر حرفيا العبارة اللفظية (ز) ، فهى خاطئة . ولو اطلع أرسطو على الصيغة (ى) لرفضها ، من حيث إنه يرفض الصيغة الآتية التى تحتوى مقدمتين أقوى من مقدمتى (ى) .

(ك) ماطاكاب ابأكاج ب بأكاج ا ،

أى : ' إذا كان كل ب هو ا ووجب أن يكون كل ج هو ب ، فيجب أن يكون كل ج هو ا '.٩

فإذا رددنا الضرورة إلى الأسوار الكلية ، تحولت الصيغة (ح) إلى العبارة :

(ل) سكااسكاب سكاج ماطاكاب اكاج ب كاج ا ،

أى : ' أياً كان ا ، وأياً كان ب ، وأياً كان ج (إذا كان كل ب هو ا وكان كل ج هو ب ، فإن كل ج هو ا) . ' وهذه العبارة الأخيرة مكافئة

للضرب Barbara خالياً من الأسوار :

(م) ماطاكاباكاجبكاجا ،

وذلك من حيث إن الأسوار يمكن حذفها إذا جاءت فى مطلع صيغة مقررة .

والصيغتان (ح) و (م) ليستا متكافئتين . وواضح أن (م) يمكن استنباطها من (ح) بواسطة المبدأ مابأقق ، ولكن الاستنباط غير ممكن فى الاتجاه العكسى دون رد الضرورة إلى الأسوار الكلية . ولكن هذا ممتنع تماما إن كانت الصيغتان السابقتان تنطبقان على حدود متعينة . ضع ، مثلا ، فى (ح) ' طائر ' مكان ب ، وضع ' غراب ' مكان ا ، وضع ' حيوان ' مكان ج ؛ فتحصل على القضية البرهانية :

(ن) يجب أن يكون (إذا كان كل طائر غرابا وكان كل حيوان طائرا ، فإن كل حيوان غراب) .

ومن (ن) ينتج القياس (س) :

(س) إذا كان كل طائر غرابا وكان كل حيوان طائرا ، فإن كل حيوان غراب ،

ولكن لا يمكن أن نحصل من (س) على (ن) بتحويل الضرورة (الوجوب) إلى أسوار ، لأن (ن) لا تحتوى متغيرات يمكن تسويرها .

وهنا نصادف الصعوبة الأولى . إن من اليسير أن نفهم معنى الضرورة إذا ألصقت الرابطة -بأ بمطلع قضية مقررة تحتوى متغيرات غير مقيدة بسور . فى هذه الحالة يكون أمامنا قانون عام ، فنقول : هذا القانون نعتبره ضروريا (واجبا) لأنه يصدق على كل أفراد نوع واحد ، ولا يقبل استثناء . ولكن كيف نفسر الضرورة إذا كانت لدينا قضية واجبة لا تحتوى متغيرات مطلقة ، وبوجه خاص ، إذا كانت هـــذه القضية لزومية مقدماتها كاذبه وتاليها كاذب ، كما فى المثال (ن) ؟ ولست أرى

على ذلك جوابا مقبولا سوى أن نقول إن كل من يقبل مقدمتى هذا القياس فهو بالضرورة مدفوع إلى قبول نتيجته . ولكن هذا ضرب من الضرورة المسيكولوجية لا شأن له بالمنطق . وأيضا فإن من المشكوك فيه إلى أبعد حد أن يقبل أى إنسان قضايا بينة الكذب على أنها صادقة .

ولست أعرف علاجا لهذه الصعوبة أفضل من إسقاط الرابطـــةـــبأ كلما جاءت عند مطالع قضية لزومية مقررة . وهذا النحو قد سار عليه أرسطو من قبل إذ كان فى بعض الأحيان يسقط علامة الضرورة من أضرب القياس الصحيحة .[١٠]

§٤٢ ــ اللزوم ' المادى ' أم اللزوم ' بمعناه الدقيق ' ؟

ذهب فيلون الميغارى إلى أن القضية اللزومية ' إذا كان ق ، فإن ك ' ، أى ماقك ، صادقة إذا كانت وفقط إذا كانت لا تبدأ بمقدم صادق وتنتهى بتال كاذب.[١] وهذا ما يُعرف باللزوم ' المادى' وهو مقبول الآن من الجميع فى حساب القضايا الكلاسيكى . وأما اللزوم ' بمعناه الدقيق ' : ' يجب أن يكون إذا كان ق ، فإن ك ' ، أى بأماقك ، فهو قضية لزومية واجبة (ضرورية) وقد جاء به فى المنطق الرمزى ك.إ.لويس . وباستخدام هذين الاصطلاحين نستطيع أن نضع المسألة التى نناقشها على النحو الآتى : أينبغى أن نؤول المقدم فى قانونى التوسع الأرسطيين على أنه لزوم مادى ، أم على أنه لزوم دقيق ؟ وبعبارة أخرى : أينبغى أن نقبل الصيغتين الأقوى ١٨ و ١٩ (وهذا أسميه 'التأويل الأقوى') ، أم ينبغى أن نرفضهما ونقبل الصيغتين الأضعف ٤٣ و ٤٤ (التأويل الأضعف) ؟

ومن اليقينى أن أرسطو لم يتبين الفرق بين هذين التأويلين وكذلك لم يتبين أهميتهما بالنسبة لمنطق الجهات . ولم يقدَّر له أن يعلم تعريف فيلون للزوم

المادى . ولكن شارح أرسطو ، الإسكندر ، كان على علم تام بمنطق المدرسة الرواقيـــة ــ الميغارية وبما قام من نزاع حاد حول معنى اللزوم بين أتباع هذه المدرسة . فلننظر إذن فيما قاله فى هذه المسألة .

ينظر الإسكندر فى الفقرة الأرسطية ' إذا كان (إذا كانت ه ، كانت ل واجبة) ، فإنه (إذا كانت ه محتملة ، كانت ل واجبة الاحتمال) ' وينبه إلى صفة الوجوب فى المقدمة ' إذا كانت ه ، كانت ل واجبة ' . فيبدو إذن أنه خليق أن يقبل التأويل الأضعف مابأماهل مالأهلأل وقانون التوسع الأضعف الخاص بالجهة لأ : مابأماقكمالأقلأك . ولكن ما يعنيه باللزوم الواجب (الضرورى) يختلف من اللزوم الدقيق بمعناه عند لويس . فيقول إن اللزوم الواجب ينبغى أن يلزم تاليه دائماً ، أى فى أى وقت ، عن المقدم ، بحيث لا تكون القضية ' إذا كان الإسكندر موجودا ، فهو بالغ من العمر كذا من السنين ' قضية لزومية صادقة ، ولو كان الإسكندر بالغاً من العمر فعلا كذا من السنين فى لحظة النطق بهذه القضية .٢ ولنا أن نقول إن هذه القضية لم يعبَّر عنها بدقة وإنها تحتاج إلى قيد زمانى حتى تصدق دائما . وبالطبع يجب أن يكون اللزوم المادى الصحيح صادقاً دائما ؛ وإن كان يحتوى متغيرات فيجب أن يصدق بالنسبة لكل قيم هذه المتغيرات . فقول الإسكندر لا يتنافى مع التأويل الأقوى ؛ وهو لا يلقى ضوءا على المسألة التى ننظر فيها .

ونستطيع أن نستمد إيضاحا أكثر إن أحللنا اللزوم الدقيق بأماقك محل اللزوم المادى ماقك فى برهان الإسكندر على القانون ــ لأ الخاص بالتوسع ، وهو البرهان الذى عرضناه فى العدد ٤٠§ . فنحصل بتحويل الصيغة

٣١. مالأقماماقكسابأساك ،

على :

٤٥. مالأقمابأماقكسابأساك .

ومن ٣١ يسهل أن نستنبط مالأق‌سابأساق بواسطة التعويض ك/ق فنحصل على مالأق‌ماماق‌قسابأساق ، ومن هذه نحصل على قضيتنا بواسطة التبديل والفصل ، لأن ماق‌ق قضية لزومية مقررة . ولكن هذه الطريقة لا يمكن تطبيقها على ٤٥ . فنحن نحصل على مالأق‌مابأماق‌قسابأساق ، ولكننا إذا أردنا فصل مالأق‌سابأساق فيجب أن نقرر القضية اللزومية البرهانية بأماق‌ق . وهنا نصادف الصعوبة عينها ، كما وصفنا فى العدد السابق . فما معنى بأماق‌ق ؟ إن باستطاعتنا أن نؤول هذه العبارة على أنها قانون عام يصدق على كل القضايا ، وذلك بأن نحولها إلى سكاق‌ماق‌ق ؛ ولكن هذا التحويل ممتنع إذا طبقنا العبارة بأماق‌ق على الحدود المتعينة ، كأن نضع بدلا من ق القضية ' ضعف الاثنين خمسة ' . والقضية اللزومية المطلقة (غير الموجهة) ' إذا كان ضعف الاثنين خمسة ، فإن ضعف الاثنين خمسة ' هى قضية مفهومة صادقة من حيث إنها لازمة عن قانون الذاتية ماق‌ق ؛ ولكن ما معنى القضية اللزومية البرهانية ' يجب أن يكون إذا كان ضعف الاثنين خمسة ، فإن ضعف الاثنين خمسة ' ؟ إن هذه العبارة الغريبة ليست قانونا عاما يصدق على كل الأعداد ؛ وربما كانت على الأكثر نتيجةً لقانون برهانى ، ولكن لا يصدق أن تكون نتيجة القضية البرهانية برهانيةً هى الأخرى . إن القانون ماق‌ق نتيجة لازمة عن بأماق‌ق بمقتضى مابأماق‌ق‌ماق‌ق ، وهو ما نحصل عليه بالتعويض فى مابأق‌ق ، ولكنه ليس قضية برهانية .

يلزم مما تقدم أن الأيسر من غير شك أن نفسر برهان الإسكندر بأخذ كلمة symbainei عنده بمعنى اللزوم المادى لا اللزوم الدقيق . ومع ذلك فلم نأت بعدُ بإجابة نهائية على مسألتنا . فلننتقل إذن إلى النوع الآخر من القضايا البرهانية المقررة التى يقبلها أرسطو ، أعنى إلى العلاقات الضرورية بين الحدود .

§٤٣ ــ القضايا التحليلية

يقرر أرسطو القضية : ' يجب أن يكون الإنسان حيوانا.'١ وهو هنا يقرر علاقة ضرورية بين الموضوع ' إنسان ' والمحمول ' حيوان ' ، أى علاقة ضرورية بين حدين . ويبدو أنه يعتبر من الواضح أن تكون القضية 'الإنسان حيوان' ، والأفضل أن نقول ' كل إنسان حيوان ' ، هى بالضرورة قضيةً برهانية ، لأنه يعرِّف 'الإنسان' بحيث يكون ' حيوانا ' : فيكون المحمول ' حيوان ' مطويا فى الموضوع ' إنسان ' . والقضايا التى ينطوى موضوعها على محمولها تسمى ' تحليلية ' ، وربما نصيب بافتراض أن أرسطو كان خليقاً أن يعتبر كل القضايا التحليلية القائمة على التعريفات قضايا برهانية ، وذلك لأنه يقول فى « التحليلات الثانية » إن المحمولات الذاتية توجد فى موضوعاتها بالضرورة ،٢ والمحمولات الذاتية ناتجة من التعريفات [من حيث إن المحمول الذاتى هو إما جزء من التعريف أو التعريف بتمامه] .

وأظهر الأمثلة على القضايا التحليلية هى القضايا التى موضوعها ذات محمولها . فإذا وجب أن يكون كل إنسان حيوانا ، فمن باب أولى يجب أن يكون كل إنسان إنسانا . فقانون الذاتية ' كل ا هو ا ' قضية تحليلية ، ومن ثم فهو قضية برهانية . فنحصل على الصيغة الآتية :

(ع) بأكاا ، أى : يجب أن يكون كل ا هو ا .

ولا يضع أرسطو قانون الذاتية كاا مبدأ من مبادىء نظريته فى أقيسة المطلقات ؛ فهناك فقرة واحدة فقط ، عثر عليها إيڤو توماس ، يستخدم فيها هذا القانون على سبيل العرَض من غير برهان.٣ فليس لنا إذن أن نتوقع معرفته بالمقررة الموجهة بأكاا.

وقانون الذاتية الأرسطى كاا ، حيث كا معناها 'كل ــ هو' وحيث ا متغير يعوَّض عنه بحد كلى ، مختلفٌ من مبدأ الذاتية هاس س ، حيث ها

معناها ' هو ذات ' وحيث س متغير يعوض عنه بحد جزئى . ويرجع هذا المبدأ الأخير إلى نظرية الذاتية التى يمكن أن تقام على المسلمتين الآتيتين :

(ف) هاس س ، أى : س هو ذات س ،

(ص) ماهاس ص ما △ س △ ص ، أى : إذا كان س هو ذات ص ، فإذا كان س يحقق الدالة △ ، فان ص يحقق الدالة △ ،

حيث △ رابطة متغيرة تكوّن قضية بأن يلتصق بها مربوط جزئى واحد .

[يُقرأ الرمز ' △ ' دال (من كلمة ' دالة ') ونسميه ' الدال المقفلة ']

فإذا كانت كل القضايا التحليلية واجبة (ضرورية) ، فكذلك القضية (ف) ، فنحصل على هذا المبدأ البرهانى :

(ق) بأهاس س ، أى : يجب أن يكون س هو ذات س .

وقد لاحظ و . ف . كواين أن المبدأ (ق) ، إن اعتبرناه مقررة ، فإنه يؤدى إلى نتائج محرجة . ٤ لأننا إذا قررنا بأهاس س ، فيمكن أن نستنبط (ر) من (ص) بواسطة التعويض △/بأهاس ' — وهنا تعتبر بأهاس رابطة تكوّن قضية بأن يلتصق بها مربوط واحد :

(ر) ماهاس ص ما بأهاس س بأهاس ص ،

وبالتبديل فى هذه الصيغة نحصل على :

(ش) ما بأهاس س ماهاس ص بأهاس ص ،

ومن ذلك تلزم القضية :

(ت) ماهاس ص بأهاس ص .

وهذا معناه أنه إذا كان شىء هو ذات الآخر ، فهو ذات الآخر بالضرورة .

والرياضيون ينظرون عادة إلى علاقة المساواة على أنها علاقة ذاتية وهم يقيمونها على مسلمتى الذاتية (ف) و (ص) . فلنا إذن أن نؤول الرابطة

ها على أنها رابطة المساواة ، ونعتبر س ، ص عددين مشخصين ونقول إن المساواة تنعقد بينهما بالضرورة إن كانت منعقدة إطلاقا .

والصيغة (ت) ظاهرة الكذب . ويعطينا كواين مثالا يبين كذبها . فإذا كان س يدل على عدد الكواكب السيارة ، وكان ص يدل على العدد ٩ ، فيصدق فى واقع الأمر أن عدد الكواكب السيارة (الكبرى) مساو للعدد ٩ ، ولكن ليس من الضرورى أن يكون مساوياً للعدد ٩ . ويحاول كواين تفادى هذه الصعوبة بالاعتراض على التعويض عن المتغيرات بمثل هذه الحدود الجزئية (المشخصة) . ولكن اعتراضه — فى رأيى — لا أساس له .

وهناك نتيجة أخرى محرجة تلزم عن الصيغة (ت) ولم يذكرها كواين . فنحن نحصل من (ت) ، بواسطة تعريف الرابطـة ـبأ وقانون النقل ، على النتيجة الآتية :

(ث) مالأساهاس ص ساهاس ص .

وهذا معناه : ' إذا كان يحتمل أن يكون س لا يساوى ص ، فإن س لا يساوى ص (بالفعل) ' . ويتبين لنا كذب هذه النتيجة من المثال الآتى : فلنفرض أن العدد س ظهر عند رمى النرد مرة . فمن المحتمل أن يكون العدد ص الذى سيظهر عند الرمية التالية مخالفا للعدد س. ولكن إذا كان من المحتمل أن يكون س يخالف ص ، أى لا يساوى ص ، فهو بمقتضى (ث) سيكون بالفعل مخالفاً له . وهذه النتيجة ظاهرة الكذب ، لأن من المحتمل أن يظهر العدد ذاته مرتين متتاليتين .

ولا يوجد ، فى اعتقادى ، سوى طريق واحد لحل هذه الصعوبة : وهو أن لا نسمح بتقرير الصيغة بأهاس س ، أى لا نسمح باعتبار مبدأ الذاتية هاس س قضية واجبة (ضرورية) . ولما كان هاس س مثالا نموذجيا للقضية التحليلية ، ولأنه لا يوجد ما يدعونا إلى النظر إلى هذا المبدأ على

نحو يخالف نظرتنا إلى غيره من القضايا التحليلية ، فنحن مضطرون إلى القول بأن القضايا التحليلية ليست واجبة (ضرورية) .

وقبل أن ننظر فى هذا الموضوع الهام نريد أن نتم بحثنا فى تصور أرسطو لمعانى الجهات .

§٤٤ — مخالفة أرسطية

وضع أرسطو للضرورة مبدأ يقبل النزاع فى أمره كثيراً . يقول فى كتاب «العبارة» ' إن كل موجود فهو واجب حين يوجد ، وكل ما ليس بموجود فهو ممتنع حين لا يوجد ' . ثم يضيف قائلا إن هذا لا يعنى أن كل موجود فهو واجب ، وأن كل ما ليس بموجود فهو ممتنع : وذلك أن قولنا كل موجود فهو واجب حين يوجد لا يساوى قولنا إن كل موجود فهو واجب وحسب.[١] وينبغى أن نلاحظ أن أداة الزمن ' حين ' (hotan) مستخدمة فى هذه الفقرة بدلا من أداة الشرط ' إذا ' . وقد ذهب ثاوفراسطوس مثل هذا المذهب . يقول فى تعريفه أنواع الأشياء الواجبة إن النوع الثالث (ولسنا نعرف ماهية النوعين الأولين) هو ' الموجود ' لأنه حين يوجد فيمتنع ألا يكون موجوداً '.[٢] وهنا أيضاً نجد أداتى الزمن hote (حين) و tote (مقابل الفاء فى ' فيمتنع ') . ولا شك أن باستطاعة الباحثين أن يعثروا على مبدأ مماثل فى منطق العصر الوسيط . وهذا المبدأ قد صاغه ليبنتس فى كتابه *Theodicee* على النحو الآتى Unumquodque, quando est, oportet esse.[٣] وفى هذه الجملة نلاحظ أيضاً أداة الزمن quando.

فما الذى يعنيه هذا المبدأ ؟ إنه فى اعتقادى مبدأ مبهم . فمعناه الأول يبدو أنه شبيه بمعنى الضرورة القياسية ، وهى علاقة ضرورية تربط بين الحدود ، لا بين القضايا . فقد علق الإسكندر على التمييز الأرسطى بين الضرورة

البسيطة والضرورة الشرطية ، قائلا إن أرسطو نفسه كان يدرك هذا التمييز الذى عبر عنه أصدقاؤه صراحة (يقصد ثاوفراسطوس وأوديموس) ، ثم يستدل على ذلك بإيراد الفقرة المأخوذة من كتاب « العبارة » التى ذكرناها الآن . ويدرك الإسكندر أن هذه الفقرة قد صاغها أرسطو بالإشارة إلى القضايا المخصوصة المتعلقة بالحوادث المستقبلة ، ويسمى الضرورة التى تنطوى عليها 'ضرورة افتراضية' (anagcaion ex hypotheseôs).*

وهذه الضرورة الافتراضية لا تختلف عن الضرورة الشرطية ، سوى أنها لا تنطبق على الأقيسة ، وإنما تنطبق على القضايا المخصوصة المتعلقة بالحوادث المستقبلة . وهذه القضايا تشتمل دائماً على قيد زمانى . ولكننا إذا أدرجنا هذا القيد فى مضمون القضية ، كان باستطاعتنا أن نستبدل بأداة الزمن أداة الشرط . فمثلا بدلا من أن نهمل النص على الزمن قائلين 'واجب أن توجد معركة بحرية ، حين توجد' ، نستطيع أن نقول : ' واجب أن توجد معركة بحرية غداً ، إذا وجدت غداً' . ولأننا نعلم أن الضرورة الافتراضية علاقة ضرورية بين القضايا ، فلنا أن نفسر القضية اللزومية الأخيرة بحيث تكافىء القضية الآتية : 'بالضرورة إذا وجدت معركة بحرية غداً ، فإنها توجد غدا' وهذا ما نحصل عنه بالتعويض فى الصيغة بأماقق :

ولو لم يكن لمبدأ الضرورة الذى نناقشه سوى المعنى الذى شرحناه ، لما نشأ حول هذا المبدأ نزاع ما . ولكنه يحتمل معنى آخر : إذ يجوز لنا أن نأخذ الضرورة التى ينطوى عليها لا باعتبارها علاقة ضرورية بين القضايا ، بل باعتبارها علاقة ضرورية بين الحدود . ويبدو أن هذا المعنى الآخر هو الذى قصد إليه أرسطو فى عرضه للمذهب الحتمى القائل بأن الحوادث المستقبلة كلها واجبة (ضرورية) . ويجدر بنا فى هذا الصدد أن نتنبه إلى

قضية عامة أصدرها أرسطو . نقرأ فى كتاب «العبارة» : ' إذا صدق قولنا إن شيئاً ما هو أبيض أو ليس أبيض ، فواجب أن يكون [هذا الشىء] أبيض أو ليس أبيض .'[٦] ويبدو أن هنا تقرير علاقة ضرورية بين 'شىء' باعتباره موضوعاً وبين 'أبيض' باعتباره محمولا . فإذا استخدمنا متغيراً قضائياً بدلا من الجملة 'الشىء أبيض' حصلنا على الصيغة : 'إذا صدق أن يكون ق، فواجب أن يكون ق' . ولست أعلم إن كان أرسطو يقبل هذه الصيغة أو لا يقبلها ، ولكن من المهم على كل حال أن نستنبط بعض النتائج منها .

فى المنطق الثنائى القيم تكون القضية إما صادقة وإما كاذبة . ومن ثم فالعبارة 'يصدق أن يكون ق' مكافئة للعبارة 'ق' . فإذا طبقنا هذا التكافؤ على الحالة التى ننظر فيها تبين لنا أن الصيغة 'إذا صدق أن يكون ق ، فواجب أن يكون ق' تكون مكافئة لهذه العبارة الأبسط : 'إذا كان ق، فواجب أن يكون ق' ، وهذه العبارة صيغتها بالرموز كما يأتى : ماقبأق . ولكننا نعلم أن الإسكندر قد رفض هذه الصيغة ، ولا شك أن أرسطو قد رفضها هو الآخر . ولا بد من رفضها ، لأنها لو قررت لتداعى منطق القضايا الموجهة . ذلك أن كل قضية مطلقة ق تكون فى هذه الحالة مكافئة للقضية البرهانية المقابلة لها بأق ، من حيث إن الصيغتين مابأقق، ماقبأق تكونان صحيحتين معاً ، وعلى ذلك يمكن البرهنة على أن كل قضية مطلقة ق فهى مكافئة أيضاً للقضية الاحتمالية المقابلة لها لأق . ولا فائدة فى هذه الأحوال من إقامة منطق للقضايا الموجهة .

ولكن من الممكن أن نعبر فى صورة رمزية عن الفكرة المنطوية فى الصيغة 'إذا صدق أن يكون ق، فواجب أن يكون ق' : إذ يكفى أن نضع العبارة 'ق مقررة' مكان الألفاظ 'صدق أن يكون ق' . وهاتان

العبارتان لا تفيدان نفس المعنى . فنحن لا نخطىء إذا وضعنا للنظر قضية كاذبة ، كما نضع للنظر قضية صادقة . ولكننا نخطىء إذا قررنا قضية ليست صادقة . وإذن فلا يكفى أن نقول 'ق صادقة' للتعبير عن الفكرة القائلة بأن ق صادقة حقاً ؛ فمن الجائز أن تكذب ق ، ويكذب معها قولنا 'ق صادقة' . وإنما يجب أن نقول 'و مقررة' فنضع 'و' مكان 'ق' ، لأن 'ق' متغير يعوّض عنه بقضايا ولا يمكن تقريره ، فى حين أن 'و' يجوز تأويله بأنه قضية صادقة . فنستطيع الآن أن نضع الصيغة الآتية ، وهى قاعدة ، وليست من قضايا النسق المبرهنة :

(خ) و ← بأو

وهذا معناه بالألفاظ : 'و، وإذن فواجب أن يكون و'. ويدل السهم على 'إذن' ، والصيغة (خ) قاعدة استنتاج لا تصح إلا إذا قررنا و . ومثل هذه القاعدة يقبلها بعض المناطقة المحدثين مع قصرها على القضايا التى تسمى 'tautologous'[٧] [تحصيل حاصل] .

ومن القاعدة (خ) ومبدأ الذاتية المقرر هاس‌س تنتج الصيغة البرهانية المقررة بأهاس‌س التى رأينا أنها تؤدى إلى نتائج محرجة . وهذه القاعدة يبدو أنها تقبل الشك فى أمرها ، حتى مع اقتصارها على القضايا المنطقية المبرهنة والقضايا التحليلية . ويظهر من المثال الذى أعطاه أرسطو أن الصيغة (خ) ، بدون هذا القيد ، تؤدى إلى تقرير قضايا برهانية تتعلق بأمور واقعية بحتة ، وهذه نتيجة تخالف البديهة . فهذا المبدأ الأرسطى يستحق لهذا السبب أن نطلق عليه اسم المخالفة paradox.

§٤٥ــ الإمكان عند أرسطو

ذكرت من قبـــل أن اللفظ الأرسطى endechomenon (ممكن)

مبهم المعنى . فهو يدل أحياناً فى كتاب «العبارة» وفى كتاب « التحليلات الأولى» على معنى dynaton (محتمل)، ولكنه يدل أحياناً أخرى على معنى آخر أكثر تعقيداً سأدل عليه متبعاً فى ذلك السير ديفيد روس بكلمة ' contingent '.[١] ويرجع فضل التنبيه على هذا الإبهام إلى أ. بيكر.[٢]

وتعريف أرسطو للإمكان هو كما يأتى : 'أعنى بـ "الممكن" ما لم يكن واجباً ولا يلزم عن افتراض وجوده شئ ممتنع.'[٣] ونرى من فورنا أن تعريف الإسكندر للاحتمال ينتج عن تعريف أرسطو للإمكان بحذف الكلمات 'لم يكن واجباً' . وعلى ذلك فإذا أضفنا الرموز الدالة على هذه الكلمات إلى الصيغة ٢٨ ودللنا على الرابطة الجديدة (الإمكان) بالرمز 'نأ'، حصلنا على التعريف الآتى :

٤٦. تكانأق طاسابأق سكاكماماق كسابأساك.

وهذا التعريف يمكن اختصاره ، من حيث إن سكاكماماق كسابأساك متكافئة مع سابأساق. وقد برهنا من قبل على اللزومية :

٣٩. ماسابأساق سكاكماماق كسابأساك ؛

وتنتج اللزومية العكسية

٤٧. ماسكاكماماق كسابأساك سابأساق

بغير صعوبة من المقررة ماسكاكماماق كسابأساك ماماق كسابأساك بواسطة التعويض ك/ق، والتبديل ، والمبدأ ماقق، والفصل . فإذا وضعنا فى ٤٦ العبارة الأبسط سابأساق مكان سكاكماماق كسابأساك حصلنا على ما يأتى :

٤٨. تكانأق طاسابأق سابأساق.

وهذا معناه بالألفاظ : 'يمكن أن يكون ق - إذا كان وفقط إذا كان - ليس بواجب أن يكون ق وليس بواجب أن يكون ليس ق.' ولأن معنى

العبارة 'ليس بواجب أن يكون ليس ق' هو معنى العبارة 'ليس بممتنع أن يكون ق' ، فلنا أن نقول على التقريب : 'الشئ ممكن — إذا كان وفقط إذا كان — ليس بواجب وليس بممتنع.' ويقول الإسكندر باختصار : 'الممكن ليس واجبا ولا ممتنعا.'[٤]

ونحصل على تعريف آخر للصيغة نأق، إذا حوّلنا الصيغة سابأساق بما يتفق وتعريفنا ١ إلى لأق، وحوّلنا الصيغة سابأق إلى لأساق:

٤٩. تكانأقطالأساقلأق   أو   ٥٠. تكانأقطالأقلأساق.

والصيغة ٥٠ مؤداها : 'يمكن أن يكون ق — إذا كان وفقط إذا كان — يحتمل أن يكون ق ويحتمل أن يكون ليس ق.' وهذا تعريف للإمكان باعتباره ' احتمالا مزدوجاً ' ، أى احتمالا ربما يكون محققاً ، ولكنه أيضاً ربما لا يكون محققاً . وسنرى أن نتائج هذا التعريف ، بالإضافة إلى مقررات أرسطية أخرى عن الإمكان ، تؤدى إلى صعوبة جديدة كبرى.

فى مناقشة مشهورة عن الحوادث الممكنة المستقبلة يحاول أرسطو الدفاع عن وجهة النظر المعارضة للمذهب الحتمى . وهو يضع أن الأشياء التى لا توجد بالفعل على الدوام ، فهى تحتمل الوجود أو عدم الوجود على السواء . مثال ذلك هـذا الرداء ربما يتمزق قطعاً ، وأيضا ربما لا يتمزق.[٥] وبالمثل ربما تحدث معركة بحرية غدا ، وربما لا تحدث على السواء : وهو يقول 'إن القضيتين المتناقضتين إن قيلتا فى شئ من هذا القبيل فيجب أن تكون واحدة منها صادقة والأخرى كاذبة ، لا هذه الواحدة بعينها أو تلك ، بل أيها اتفق [أن تتحقق] ، وربما تكون إحداهما أحرى بالصدق من الأخرى ، ولكن لا الواحـدة ولا الأخرى صادقة بعدُ ، أو كاذبة بعدُ.'[٦]

هذه الحجج التى لم تتضح عبارتها تمام الوضوح ولم تبلغ إلى تمام تكوينها

فى الفكر تحتوى مع ذلك فكرة هامة على قدر كثير من الخصوبة . فلنأخذ مثال المعركة البحرية ، ولنفرض أن شيئاً لم يتعين اليوم بخصوص هذه المعركة. وأعنى بذلك أنه لا يوجد اليوم شئ محقق من شأنه أن يكون علة فى حدوث معركة بحرية فى الغد ، كما لا يوجد شئ من شأنه أن يكون علة فى عدم حدوثها . ومن ثم ، فإذا كان الصدق (الحق) قائماً فى تطابق الفكر والواقع ، فالقضية 'ستحدث معركة بحرية غدا' ليست اليوم صادقة ولا كاذبة . وهذا هو المعنى الذى أفهمه من كلمات أرسطو 'ليست صادقة أو كاذبة بعد.' ولكن هذا يؤدى إلى النتيجة القائلة بأنه ليس بواجب ولا ممتنع اليوم أن تحدث معركة بحرية فى الغد ؛ وبعبارة أخرى ينتج أن القضيتين 'يحتمل أن تحدث معركة بحرية غدا' و 'يحتمل أن لا تحدث معركة بحرية غدا' صادقتان اليوم معاً ، وأن هذا الحادث المستقبل ممكن .

ينتج مما تقدم أن أرسطو يقول بوجود قضايا ممكنة صادقة ، أى أن الصيغة نأق ومكافئتها طالأقلأساق صادقتان بالنسبة لبعض قيم ق ، ولتكن إحدى هذه القيم هى و. مثال ذلك لو كانت و معناها ' ستحدث معركة بحرية غدا' ، لكان أرسطو يقبل الصيغتين لأو،لأساو على أنهما صادقتان معا ، بحيث يؤدى به ذلك إلى تقرير القضية العطفية الآتية :

(ألف) طالأولأساو.

ولكن حساب القضايا الكلاسيكى الموسَّع بإدخال الرابطة المتغيرة ط عليه يحتوى المقررة الآتية التى ترجع إلى نظرية ليشنيفسكى التى يسميها protothetic:

٥١. ماطقماطساقطك.

أى بالألفاظ : 'إذا كان طق، فإنه إذا كان طساق ، كان طك' أو بالتقريب : 'إذا صدق شئ على القضية ق، وكان صادقا أيضا على سلب ق، فإنه يصدق على ك، وهى أية قضية نشاء.' والمقررة ٥١ تكافئ:

٥٢. ماطاطق طساق طك

على أساس قانونى الاستيراد والتصدير : ماماقمالكلماطاقكل،
ماماطاقكلماقمالكل. ومن (ألف) و ٥٢ نحصل على النتيجة :

٥٢. ط/لأ، ق/و، ك/ق×ما(ألف)–(باء)

(باء) لأق.

وعلى ذلك فإذا قبلنا قضية ممكنة واحدة على أنها صادقة ، فلا مفر لنا من أن نقبل أية قضية كانت على أنها محتملة . ولكن هذا يؤدى إلى انهيار منطق الجهات ؛ فلابد من رفض الصيغة لأق، ومن ثم لا نستطيع أن نقرر طالأولأساو.

لقد انتهينا من تحليل منطق أرسطو فى القضايا الموجهة . وهذا التحليل قد أفضى بنا إلى صعوبتين هامتين : ترتبط الصعوبة الأولى بقبول أرسطو للقضايا البرهانية الصادقة ، وترتبط الثانية بقبوله للقضايا الممكنة الصادقة . وسنرى هاتين الصعوبتين تعودان إلى الظهور معا فى نظرية أرسطو فى أقيسة الموجهات ، فتعود الأولى إلى الظهور فى نظرية الأقيسة المؤلفة من مقدمة مطلقة وأخرى برهانية ، وتعود الثانية إلى الظهور فى نظرية أقيسة الممكنات . فإذا أردنا أن نتجنب هاتين الصعوبتين ، وإذا أردنا أن نفسر ونقدر نظريته فى أقيسة الموجهات ، فعلينا أن نقيم أولا نظرية فى منطق الجهات تكون خالية من الأخطاء والمتناقضات .

الفصل السابع

نظرية منطق الجهـــات

§٤٦ — طريقة الجداول

لابد للقارىء من معرفة طريقة الجداول حتى يفهم نظرية منطق الجهات التى نعرضها فى هذا الفصل . وهذه الطريقة يمكن تطبيقها على كل الأنساق المنطقية التى يوجد فيها ما يسمى دوال الصدق ، أعنى الدوال التى تتوقف قيمتها من حيث الصدق والكذب على قيم المتغيرات الواقعة فيها . وحساب القضايا الكلاسيكى هو نسق ذو قيمتين ، أى أن به قيمتى صدق ، هما 'الصدق' الذى ندل عليه هنا بالرقم ١ ،و 'الكذب' الذى ندل عليه بالرقم ٠ . وقد قال فيلون الميغارى إن القضية اللزومية صادقة فى كل حالة إلا الحالة التى فيها يصدق المقدم ويكذب التالى . وهذا معناه بالرموز أن ما١١ = ما٠١ =ما٠٠=١ ، وأن ما١٠=٠ . وواضح أن سلب القضية الصادقة كاذب ، أى سا١=٠ ، وأن سلب القضية الكاذبة صادق ، أى سا٠=١ . والمعتاد أن يمثَّل لهذه المتساويات الرمزية بما يسمى 'جداول الصدق' . ويمكن أن نشرح على النحو الآتى الجدول جل١ الخاص بالرابطتين ما ، سا ، وهو جدول ذو قيمتين : تترتب قيم الصدق للرابطة-ما فى صفين وعمودين بحيث يتألف من ذلك مربع ، وهنالك خط يفصل هذه القيم من اليمين ، وآخر يفصلها من أعلى . وتوضع على اليمين قيمتا الصدق للمتغير (أو المربوط) الأول ، وتوضع قيمتا المتغير الثانى إلى أعلى ، أما قيم الرابطة-ما ، فتوجد فى المربع حيث يتقاطع الخطان اللذان نتخيلها آتيين من قيم الصدق المبينة فى هامشى المربع . ومن اليسير على القارىء أن يدرك جدول الرابطة-سا .

		ك		
	ما	١	٠	سا
ق	١	١	٠	٠
	٠	١	١	١

جل١

ونستطيع بواسطة هذا الجدول أن نحقق على نحو آلى أية عبارة من عبـــارات حساب القضايا الـــكلاسيكى ، أى الحساب ــما ــسا ــق ، فنبرهن بواسطته على صدق العبارات المقررة ، وعلى كذب العبارات المرفوضة. ويكفى لهذا الغرض أن نضع القيمتين ١ و ٠ فى كل التأليفات الممكنة للمتغيرات ، فإذا كانت القيمة النهائية التى نحصل عليها بعد اختصار كل واحد من هذه التأليفات بواسطة ما نضع فى الجدول من متساويات هى ١ ، فقد برهنا على صدق العبارة ، وإذا لم يكن الأمر كذلك ، فقد برهنا على كذب العبارة . مثال ذلك أن ماماقكماساقساك يبرهـن على كذبها الجدول جل١ ، لأننا نحصل فى حالة ق = ٠ ، ك = ١ على : ماما٠١ماسا٠سا١= ما١ما١٠=ما١٠=٠ . وعلى عكس ذلك العبارة ماقماساقك ، وهى إحدى مسلمات النسق ــما ــسا ــق ،[١] فهى مــبرهن على صدقها بواسطة جل١ ، لأن لدينا :

فى حالة ق = ١ ، ك = ١ : ما١ماسا١١ = ما١ما١٠ = ما١١ = ١

» » ق = ١ ، ك = ٠ : ما١ماسا١٠ = ما١ما٠٠ = ما١١ = ١

» » ق = ٠ ، ك = ١ : ما٠ماسا٠١ = ما٠ما١١ = ما٠١ = ١

» » ق = ٠ ، ك = ٠ : ما٠ماسا٠٠ = ما٠ما٠١ = ما٠٠ = ١

وعلى هذا النحو نفسه نستطيع أن نحقق المسلمتين الأخريين فى النسق ــما ــسا ــق : ماماقكماماكلماقل ، ماماساققق . ولأن الجدول جل١

مركب بحيث تكون صفة إنتاج القيمة ١ فى جميع الحالات هى صفة قابلة للانتقال بواسطة قاعدتى التعويض والفصل الخاصتين بالعبارات المقررة ، فإن جميع الصيغ المقررة فى النسق–ما–سا–ق يمكن البرهنة عليها بواسطة جل١ . وأيضا لأن صفة عدم إنتاج القيمـة ١ فى جميع الحالات هى صفة قابلة للانتقال بواسطة قواعد الاستنتاج الخاصة بالعبارات المرفوضة، فإن جميع العبارات المرفوضة فى النسق–ما–سا–ق يمكن البرهنة على كذبها بواسطة جل١ ، إن رفضنا ق على نحو أولى . والجدول الذى يحقق جميع الصيغ فى نسق من الأنساق ، أى يبرهن على صدق الصيغ المقررة وعلى كذب الصيغ المرفوضة ، يسمى جدولا ' كافيا ' لهذا النسق . فالجدول جل١ كاف لحساب القضايا الكلاسيكى .

ولكن جل١ ليس وحده الجدول الكافى للنسق–ما–سا–ق . فنحن نحصل على جدول آخر كافٍ ، هو الجدول جل٣ ، 'بضرب' جل١ فى نفسه .

ونشرح طريقة الحصول على جل٣ كما يأتى :

أولا : نكوّن أزواجا مرتبة من القيمتين ١ و ٠ ، أعنى : (١، ١)، (١، ٠) ، (٠، ١) ، (٠، ٠) ؛ فهـذه عناصر الجدول الجديد .

ثانيا : نحدد قيم الصدق للرابطتين ما ، سا بواسطة المتساويتين الآتيتين :

(ذ) ما(ا، ب) (ج ، د) = (ماا ج ، ماب د) ،

(ض) سا(ا ، ب) = (ساا ، ساب) .

ثم نبنى الجدول جل٢ بمقتضى هاتين المتساويتين ؛ وأخيرا نحول جل٢ إلى جل٣ بواسطة الاختصارات الآتية :

(١، ١) = ١ ، (١، ٠) = ٢ ، (٠، ١) = ٣ ، (٠، ٠) = ٠ .

ما	(١،١)	(٠،١)	(١،٠)	(٠،٠)	سا
(١،١)	(١،١)	(٠،١)	(١،٠)	(٠،٠)	(٠،٠)
(٠،١)	(١،١)	(١،١)	(١،٠)	(١،٠)	(١،٠)
(١،٠)	(١،١)	(٠،١)	(١،١)	(٠،١)	(٠،١)
(٠،٠)	(١،١)	(١،١)	(١،١)	(١،١)	(١،١)

جل٢

ما	١	٢	٣	٠	سا
١	١	٢	٣	٠	٠
٢	١	١	٣	٣	٣
٣	١	٢	١	٢	٢
٠	١	١	١	١	١

جل٣

ويدل الرمز ١ فى جل٣ أيضا على الصدق ، ويدل الصفر على الكذب . ولنا أن نفسر الرمزين ٢ و ٣ بأنهما علامتان أخريان للصدق والكذب . ونتبين ذلك بأن نساوى بين واحد منهما ، أيهما كان ، والرمز ١ ، ونساوى بين الآخر والرمز ٠ . انظر الآن إلى الجدول جل٤ ، حيث ٢=١ ، ٣=٠ . فترى أن الصف الثانى فى جل٤ هو عين الصف الأول فيه ، وأن صفه الرابع هو عين صفه الثالث ، وبالمثل العمود الثانى فى جل٤ هو عين عموده الأول ،

ما	١	١	٠	٠	سا
١	١	١	٠	٠	٠
١	١	١	٠	٠	٠
٠	١	١	١	١	١
٠	١	١	١	١	١

جل٤

ما	١	٠	١	٠	سا
١	١	٠	١	٠	٠
٠	١	١	١	١	١
١	١	٠	١	٠	١
٠	١	١	١	١	١

جل٥

وعموده الرابع هو عين عموده الثالث . فإذا حذفنا الصفوف والأعمدة المتوسطة الزائدة عن الحاجة ، نحصل على جل١ . وبالطريقة عينها نحصل على جل١ ، من جل٥ حيث ٢=٠ و ٣=١ .

والجدول جل٣ هو جدول ذو أربع قيم . فإذا ضربنا جل٣ فى جل١ حصلنا على جدول ذى ثمانى قيم ، وبتكرار الضرب فى جل١ نحصل على جدول ذى ست عشرة قيمة ، وبوجه عام ، نحصل على جدول عدد القيم فيه ٢ع (حيث ع أى عدد) . وكل هذه الجداول كافية للنسق–ما–سا–ق ، وهى تظل محتفظة بهذه الصفة بعد توسيع النسق بإضافة الروابط المتغيرة إليه .

§٤٧ – النسق–ما–سا–ط–ق

صادفنا من قبل مقررتين تحتويان الرابطة المتغيرة ط (=ط) ، هما مبدأ التوسع ماتكاقكماطقطك ، والمقررة ماطقماطساقطك . ولأن المقررة الأخيرة مسلمة فى نظريتنا فى منطق الجهات ، فيجب أن نشرح تماما النسق–ما–سا–ق الموسَّع بإدخال الرابطة المتغيرة ط عليه ، وهو النسق الذى أسميه كما سماه ميريديث : النسق–ما–سا–ط–ق . وهذا أمر يزيد فى حاجتنا إليه أن الأنساق المحتوية على الرابطة ط لا يكاد يعلم بها المناطقة أنفسهم .

يرجع استخدام الروابط المتغيرة فى منطق القضايا إلى المنطقى البولندى لِشنيِفسكى . وقد استطعت بعد تعديل قاعدة التعويض التى وضعها للروابط المتغيرة أن أحصل على براهين خالية من التعقيد.[١] فيجب أن أشرح هذه القاعدة أولا .

يدل ط فى اصطلاحنا على رابطة متغيرة ذات مربوط قضائى واحد ، ونعتبر الصيغة طعا عبارة دالة مادامت عا عبارة دالة . فلننظر الآن ماذا يكون معنى أبسط عبارة دالة تحتوى رابطة متغيرة ، أعنى العبارة طق .

إن المتغير حرف مفرد ننظر إليه بالنسبة إلى مجموع القيم التى يجوز التعويض بها عنه . والتعويض معناه العملى أننا نضع مكان المتغير واحدة من قيمه ، على أن نضع القيمة نفسها مكان المتغير نفسه أينما وقع . وفى النسق ــماــساــق مجموع قيم المتغيرات القضائية ، مثل ق أو ك ، هو مجموع العبارات الدالة فى هذا النسق ؛ ولنا أن نضيف إلى ذلك ثابتين هما ١ و ٠ ، أعنى قضية ثابتة صادقة وقضية ثابتة كاذبة . فما مجموع قيم المتغير الرابطى ط ؟

واضح أننا نستطيع أن نعوض عن ط بأية قيمة من القيم التى تعطينا مع ق عبارة دالة فى النسق الذى ننظر فيه . ومثل هذه القيم لا تقتصر على الروابط الثابتة ذات المربوط الواحد ، مثل سا ، بل إنها تشتمل كذلك على العبارات المركبة التى تعمل عمل الروابط ذات المربوط الواحد ، مثل ماك أو ماماساق . فبواسطة التعويض ط/ماك نحصل من طق على العبارة ماكق ، وبواسطة ط/ماماساق نحصل على العبارة ماماساقق . ولكن من الواضح أن هذا النوع من التعويض لا يستوعب كل الحالات الممكنة . فنحن لا نستطيع الحصول بهذا النحو على ماقك أو ماقماساقك من طق ، لأننا لا نستطيع بأى تعويض من التعويضات عن ط أن نزيح ق من موضعه الأخير . ومع ذلك فما لا شك فيه أن العبارتين الأخيرتين تعويضان عن طق لا يختلفان فى ذلك عن ماكق أو ماماساقق ، من حيث إن طق ، كما أفهمها ، تمثل كل العبارات الدالة المحتوية على ق ، بما فى ذلك ق والعبارة طق نفسها .

وقد تمكنت من التغلب على هذه الصعوبة بالحيلة الآتية التى سأشرحها أولا بالأمثلة . لكى نحصل على ماقك من طق بالتعويض عن ط نكتب ط/ما'ك ، ونجرى التعويض بأن نسقط ط ونملأ الفراغ الذى تدل عليه

الشاولة العالية بمربوط ط ، وهو ق . وبالطريقة عينها نحصل من طق على العبارة ماقماساقك بواسطة التعويض ط/ما 'ماسا 'ك . فإن زادت الطاءات فى عبارة على واحدة ، كما فى ماطقماطساقطك ، وأردنا أن نجرى على هذه العبارة التعويض ط/ما 'ل ، فيجب أن نسقط الطاءات أينما كانت ونكتب مكانها ما 'ل على أن نملأ الفراغات بمربوطات الطاءات على الترتيب . فنحصل بذلك من طق على ماقل ، ومن طساق على ماساقل ، ومن طك على ماكل ، ونحصل من العبارة بأكملها على ماماقلماماساقلماكل .
ومن نفس العبارة ماطقماطساقطك نحصل بالتعويض ط/ما'' على الصيغة ماماقماماساقساقماكك . والتعويض ط/ ' معناه أن الطاء يجب حذفها ؛ فبهذا التعويض نحصل مثلا من ماطقماطساقطك على مبدأ دونس سكوتس ماقماساقك . والتعويض ط/ط 'هو ما نسميه التعويض ' الذاتى' ولا ينتج عنه أى تغيير . فنقول بوجه عام : إننا نحصل من عبارة تحتوى عددا من الطاءات على عبارة جديدة بطريق التعويض عن ط ، فنضع مكان ط عبارة دالة تحتوى على الأقل فراغا واحدا ، ونملأ الفراغات بمربوطات الطاءات على الترتيب . وليست هذه قاعدة جديدة للتعويض ، وإنما هى وصف لكيفية إجراء التعويض عن رابطة متغيرة .

ويمكن أن ينبنى النسق—ما—سا—ط—ق على مسلمة واحدة مقررة نعلمها من قبل ، هى :

٥١. ماطقماطساقطك ،

ويجب أن نضيف إليها العبارة ق المرفوضة على نحو أولى حتى نستخرج كل العبارات المرفوضة . وقد بين ميريديث (فى بحث لم ينشر) أن جميع الصيغ المقررة فى النسق—ما—سا—ق يمكن استنباطها من المسلمة ٥١ .٢ وتنحصر قواعد الاستنتاج فى قاعدة الفصل المعهودة ، وقاعدتى التعويض الخاصتين

بالمتغيرات القضائية والرابطية . وللتمثيل على كيفية استخدام هذه القواعد سأستنبط من المسلمة ٥١ قانون الذاتية ماقق . وللقارىء أن يقارن بين هذا الاستنباط وبين برهان ماقق فى النسق ــماــساــق.٣

٥١. ط/' ، ك/ق×٥٣

٥٣. ماقماساقق

٥١. ط/ماقماساق' ،ك/ساق×ما٥٣ــ٥٤

٥٤. ماماقماساقساقماقماساقساق

٥١. ط/' ،ك/ساق×٥٥

٥٥. ماقماساقساق

٥٥. ق/ماقماساقساق×ما٥٥ــ٥٦

٥٦. ماساماقماساقساقساماقماساقساق

٥١. ط/ما'' ، ق/ماقماساقساق، ك/ق×ما٥٤ــما٥٦ــ٥٧

٥٧. ماقق .

وهنا أود أن ألفت النظر إلى أن النسق المبنى على المسلمة ٥١ أغنى بكثير من النسقــماــساــق. فمن نتائجه المقررة التى تحتوى الرابطة ط مثل هذه القوانين المنطقية : ماماقكماماكقماطقطك، ماطماقكماطقطك، ماطماقكماقطك، وهى قوانين على قدر كبير من الأهمية ، ولكنها تكاد أن تكون مجهولة من المناطقة جميعاً . فالقانون الأول مثلا هو مبدأ التوسع ، لأنه يكافئ ماتكاقكماطقطك، والقانون الثانى يمكن اعتباره المسلمة الوحيدة التى ينبنى عليها مايعرف بالنسق 'اللزومى' [أى نسق حساب القضايا القائم على اعتبار اللزوم (أو الشرط) حدا أوليا]، والقانون الثالث يمكن اعتباره إحدى مسلمات ما يعرف بالمنطق 'الإيجابى' . وكل هذه القوانين يمكن تحقيقها بطريقة الجداول طبقا للقاعدة التى نقدمها فيما يلى .

يوجد فى المنطق ذى القيمتين ما لا يزيد ولا ينقص عن أربع روابط مختلفة ذات مربوط واحد ، وهذه الروابط ندل عليها هنا بما يأتى : صا، تا، سا، ضا (أنظر الجدول جل٦) .

ق	صا	تا	سا	ضا
١	١	١	٠	٠
٠	١	٠	١	٠

جل٦

ولكى نحقق العبارات الطائية (التى تحتوى الرابطة المتغيرة ط) تكفينا هذه القاعدة العملية التى ترجع فى جوهرها إلى لِشنيِفسكى : ضع مكان ط الروابط صا، تا، سا، ضا على التعاقب ، ثم أسقط تا ، وحوّل صاو إلى ماق‌ق، وحول ضاو إلى ساماق‌ق. فإذا حصلت فى كل الحالات على صيغة صادقة تحتوى الرابطة ما أو سا أو الاثنتين معاً ، فالعبارة التى نمتحنها واجبة التقرير ، وإلا فالواجب رفضها . مثال ذلك أن العبارة ماط‌ماق‌ك‌ماط‌ق‌ط‌ك يجب تقريرها ، لأن لدينا :

ماتاماق‌ك‌ماتاق‌تاك = ماماق‌ك‌ماق‌ك،

ماساماق‌ك‌ماساق‌ساك،

ماصاماق‌ك‌ماصاق‌صاك = ماماق‌ق‌ماماق‌ق‌ماق‌ق،

ماضاماق‌ك‌ماضاق‌ضاك = ماساماق‌ق‌ماساماق‌ق‌ساماق‌ق.

والعبارة ماماق‌ك‌ماط‌ق‌ط‌ك يجب رفضها ، لأن ماماق‌ك‌ماساق‌ساك ليست صيغة صادقة من الصيغ المحتوية على الرابطتين ما، سا. فنرى أن جميع العبارات فى النسق–ما–سا–ط–ق يسهل البرهنة على صدقها أو على كذبها بطريقة الجداول .

§٤٨ — التعريفات الطائية

يمكن استخدام الرابطة ط بنجاح للتعبير عن التعريفات : وقد عبر مؤلفا *Principia Mathematica* عن التعريفات باستخدام رمز خاص يتألف من علامة المساواة '=' التي يربطان بها بين المعرِّف والمعرَّف ، مع وضع الحرفين 'Df' ['تع'] بعـــد التعريف . فتعريف الفصل (الشرطية المنفصلة) يكون بهذه الطريقة على النحو الآتي :

ماساقك = فاقك تع ،

حيث ماساقك ('إذا كان ليس ق، فإن ك') هو المعرِّف ، وحيث فاقك ('إما ق أو ك') هو المعرَّف . ويرتبط الرمز '.=. تع' بقاعدة استنتاج خاصة تجيز لنا استبدال المعرِّف بالمعرَّف وبالعكس . فهذه ميزة هذا النوع من التعريف : أعني أننا نحصل بواسطته على النتيجة مباشرة . ولكن يعيبه أنه يزيد عدد الرموز الأولية كما يزيد من قواعد الاستنتاج التي يجب أن تكون أقل ما يمكن .

أما لشنيفسكي فكان يكتب مثل هذا التعريف على أنه تكافؤ ، فلم يُدخل بذلك في نسقه حـــدا أوليا جديدا للتعـــبير عن التعريفات ، لأنه — طلبا لهذه الغاية نفسها — قد اختار التكافؤ حدا أوليا يقيم عليه نظريته في حساب القضايا الموسع بإضافة الروابط المتغيرة والأسوار إليه ، وهي النظرية التي أطلـق عليها اسم ' protothetic ' . فهـذه ميزة وجهة نظره . ولكنه من ناحية أخرى لا يستطيع أن يستبدل المعرِّف بالمعرَّف وبالعكس على نحو مباشر ، وذلك لأن التكافؤ له عنده قواعد خاصة هي التي تجيز مثل هذا الاستبدال .

أما النسق ـ ما ـ سا ـ ط ـ ق الذي وضعناه فليس التكافؤ حدا أوليا فيه ؛ ومن ثم يتعين علينا تعريف التكافؤ ، غير أنه لا يمكن تعريفه بواسطة

التكافؤ وإلا وقعنا فى دور . ولكننا سنرى أن من الممكن التعبير عن التعريفات بواسطة ما،ط على نحو يحفظ لنا ميزات وجهتى النظر السابقتين دون عيوبهما.

إن الغرض من التعريف هو الإتيان بحد جديد يكون بوجه عام اختصارا لعبارة معقدة تتألف من حدود سبق لنا معرفتها . ولابد من توفر شروط معينة فى كل من جزءى التعريف ، أعنى المعرِّف والمعرَّف ، حتى يكون التعريف صحيح التركيب . والشروط الأربعة الآتية ضرورية وكافية لتعريف ما يستجد من دوال فى نسقنا : (ا) ينبغى أن يكون كل من المعرِّف والمعرَّف عبارة قضائية . (ب) ينبغى ألا يحتوى المعرِّف إلا على حدود أولية أو على حدود سبق تعريفها بواسطة حدود أولية . (ج) ينبغى أن يحتوى المعرَّف على الحد الجديد الذى يأتى به التعريف . (د) كل حد مطلق (غير مقيد بسور) موجود فى المعرِّف فينبغى أن يوجد فى المعرَّف، وبالعكس . ومن السهل أن نرى ، مثلا ، أن ماساقك باعتبارها معرِّفاً وأن فاقك باعتبارها معرَّفاً تتوفر فيها الشروط الأربعة السالفة .

فليدل عا،قا على عبارتين تتحقق فيهما الشروط (ا)—(د)، بحيث يجوز أن نعتبر إحداهما ، أيها كانت ، هى المعرِّف ، ونعتبر الأخرى هى المعرَّف . ونفترض أن ط لا توجد فى واحدة منهما . فأقول إن العبارة المقررة ماطعاطقا تمثل تعريفا . مثال ذلك أن

٥٨. ماطماساقكطفاقك

تمثل تعريفا للفصل . وبمقتضى ٥٨ يمكن أن نحول مباشرة كل عبارة تحتوى ماساقك إلى عبارة أخرى تحل فيها فاقك مكان ماساقك. فلنأخذ مثالا قانون دونس سكوتس :

٥٩. ماقماساقك،

فنحصل منه على القانون ماقفاقك، أى بالألفاظ : إذا كان ق،فإما

أن يكون ق أو يكون ك'، بواسطة الاستنباط الآتى :

٥٨: ط/ماق'×ما٥٩—٦٠

٦٠: ماقفاقك.

وإذا أردنا أن نطبق تعريفنا على مبدأ كلاڤيوس :

٦١. ماماساققق،

فيجب أولا أن نضع ق مكان ك فى ٥٨ فنحصل بذلك على :

٥٨: ك/ق×٦٢

٦٢. ماطماساققطفاقق

٦٢. ط/ما'ق×ما٦١—٦٣

٦٣. مافاققق.

(تقرر الصيغة ٦٣ ما يأتى : 'إذا كان إما ق أو ق ،فإن ق'، وهى إحدى 'القضايا الأولية' أو المسلمات التى يقبلها مـــؤلفا *Principia Mathematica* وهما يطلقان على هذه المسلمة بحق اسم 'مبدأ تحصيل الحاصل'، لأنها تقرر أن قول الشئ نفسه (tauto legein) مرتين ، 'ق أو ق'، هو قوله مرة واحدة 'ق'. أما مبدأ دونس سكوتس مثلا فهو ليس تحصيل حاصل بأى معنى مقبول من معانى هذه العبارة .)

ومعكوس اللزومية ٥٨،ماطفاقكطماساقك، وهو يجيز لنا استبدال العبارة ماساقك بالعبارة فاقك، مقرَّر مع اللزومية الأولى. والحق أننا نستطيع البرهنة على القضية العامة الآتية باستخدام قواعد التعويض والفصل وحدها :

(جيم) إذا كانت عا،قا هما أية عبارتين دالتين لا تحتويان الرابطة ط ، وقررنا ماطعاطقا، فيجب أن نقرر أيضاً ماطقاطعا.

البرهان :

(دال) ماطعاطقا

(دال) ط/ماط، طعا×(هاء)

(هاء) ماماطعاطعاماطقاطعا

(دال) ط/ماماطعاط، ماطقاطعا×(واو)

(واو) مامامطعاطعاماطقاطعاماماطعاطقاماطقاطعا

(واو) ×ما(هاء)—ما(دال)—(زاى)

(زاى) ماطقاطعا.

وعلى ذلك إذا كانت العبارتان عا و قا لا تحتويان ط ، وكانت الواحدة منها يمكن تأويلها بأنها المعرِّف والأخرى بأنها المعرَّف ، فواضح أن كل عبارة مقررة صورتها ماطعاطقا تمثل تعريفاً ، من حيث إن من الجائز لنا أن نضع قا مكان عا أينما وجدت ، وبالعكس ، وهذه هى الخاصة المميزة للتعريف .

§٤٩ — نسق منطق الجهات الرباعىّ القيم

ينبغى لكل نسق فى منطق الجهات أن يشتمل على منطق الجهات الأساسى باعتباره جزءاً منه ، أى ينبغى أن يكون ضمن مقرراته مسلماتُ الاحتمال ماقلأق، *مالأقق، *لأق، ومسلمات الوجوب مابأقق، *ماقبأق، *سابأق. ومن السهل أن نتبين أن رابطتى الاحتمال والوجوب لأ،بأ تختلفان عن كل رابطة من الروابط الأربع فى حساب القضايا الثنائى القيم ، أعنى الروابط صا،تا،سا،ضا. فلا يمكن أن تكون الرابطة—لأ هى صا، لأن لأق مرفوضة — فى حين أن صاق=ماقق مقررة ؛ ولا يمكن أن تكون هى تا، لأن مالأقق مرفوضة — فى حين أن ماتاقق= ماقق مقررة ؛ ولا يمكن أن تكون هى سا أو ضا، لأن ماقلأق مقررة

ـفى حين أن ماقساق، ماقضاق=ماقساماقق مرفوضتان. ويصدق مثل ذلك على الرابطة ـبأ. فالرابطتان لأ،بأ ليس يوجد ما يعبر عنها فى المنطق الثنائى القيم . ومن ثم يتعين على كل نسق فى منطق الجهات أن يكون كثير القيم .

وهناك فكرة أخرى تفضى بنا إلى هذه النتيجة بعينها . إذا قلنا مع أرسطو إن بعض الحوادث المستقبلة — كأن تقع معركة بحرية — متصفة بالإمكان، فالقضية التى ننطق بها اليوم عن مثل هذه الحوادث لا تكون صادقة ولا كاذبة ، ومن ثم يجب أن تكون لها قيمة صدق غير القيمتين ١ و٠. وعلى أساس هذه الفكرة ، وبمعونة طريقة الجداول التى أخذتها عن پيرس وشرودر ، وضعت سنة ١٩٢٠ نسقا ثلاثى القيم فى منطق الجهات عرضته موسعا بعد ذلك فى مقال نشر عام ١٩٣٠.[1] واليـــوم يظهر لى أن هذا النسق لا يحقق كل حدوسنا المتصلة بالجهات وأنه ينبغى أن يحل محله النسق الذى سأشرحه فيما يلى .

ورأيى أن كل منطق موجه يجب أن يحتفظ بحساب القضايا الكلاسيكى . وهذا الحساب قد أبان عن متانة ومنفعة فلا ينبغى اطّراحه بدون أسباب قوية . ومن حسن الحظ أن حساب القضايا الكلاسيكى ليس له فقط جدول ثنائى القيم ، بل له أيضاً جداول كافية كثيرة القيم . وقد حاولت أن أطبق على منطق الجهات أبسط الجداول الكثيرة القيم الكافية بالنسبة للنسق ـ ماـساـطـق، وأعنى الجدول الرباعى القيم ، فوفقت إلى الحصول على النتيجة المطلوبة .

رأينا فى العـــدد ٤٦§ أن الجدول جل٢، الذى عناصره أزواج من القيمتين ١و٠ ، ينتج بالنسبة للرابطة ـسا عن المتساوية الآتية :

(ض) سا(ا،ب) = (ساا،ساب) .

والعبارة '(سا ا، سا ب)' هى حالة خاصة للصورة العامة (س ا، ع ب) حيث س، ع يعوض عنهما بقيم أربع هى الروابط الأربع فى الحساب الكلاسيكى ، أعنى الروابط صا، تا، سا، ضا. ولأن كل قيمة من قيم س الأربع يمكن أن تقترن بكل قيمة من قيم ع الأربع ، فنحصل على ١٦ تأليفا تحدد ١٦ رابطـــة ذات مربوط (متغير) واحد فى الحساب الرباعى القيم . وقد وجدت من بينها رابطتين تصلح كل منهما لتمثيل الرابطة–لأ. وهنا سأعرف إحدى هاتين الرابطتين ، وسوف أناقش الأخرى فيما بعد .

(ا) لأ(ا، ب) = (تا ا، صا ب) = (ا، ما ب ب).

وبناء على (ا) حصلت على الجدول جل٧ الخاص بالرابطة–لأ ثم حولت هذا الجدول إلى الجدول جل٨ بواسطة الاختصارات المستخدمة فى §٤٦، أعنى الاختصارات : (١، ١)=١، (١، ٠)=٢، (٠، ١)=٣، و(٠، ٠)=٠.

ق	لأ
(١، ١)	(١، ١)
(١، ٠)	(١، ١)
(٠، ١)	(٠، ١)
(٠، ٠)	(٠، ١)

جل٧

ق	لأ
١	١
٢	١
٣	٣
٠	٣

جل٨

وبعد حصولى على جدول لأ اعتبرت ما، سا، لأ حدوداً أولية ، وأقمت نسقى فى منطق الجهات على المسلمات الأربع الآتية :

٥١. ماطقماطساقطك ٤. ماقلأق *٥. مالأقق *٧. لأق.

وقواعد الاستنتاج الخاصة بهذا النسق هى قواعد التعويض والفصل الخاصة بالعبارات المقررة والمرفوضة .

ونعرف الدالة بأق بواسطة التعريف الطائى الآتى :

٦٤. ماطسالأساقطبأق.

وهذا معناه أن لنا أن نضع 'بأق' مكان 'سالأساق' أينما وجدت ، وبالعكس لنا أن نضع 'سالأساق' مكان 'بأق'.

وهذا النسق عينه فى منطق الجهات يمكن أن نقيمه باستخدام ما،سا،بأ حدوداً أولية مع المسلمات الآتية :

٥١. ماطقماطساقطك ٣. مابأقق *٦. ماقبأق *٨. سابأق، والتعريف الطائى للرابطة ـلأ :

٦٥. ماطسابأساقطلأق.

والجدول جل٩ يمثل الجدول التام الكافى للنسق :

ما	١	٢	٣	٠	سا	لأ	بأ
١	١	٢	٣	٠	٠	١	٢
٢	١	١	٣	٣	٣	١	٢
٣	١	٢	١	٢	٢	٣	٠
٠	١	١	١	١	١	٣	٠

جل٩

وارجو بعد الشروح السابقة أن يكون باستطاعة كل قارئ أن يحقق بواسطة هذا الجدول جميع الصيغ التى تنتمى إلى النسق ، أعنى أن يبين صدق الصيغ المقررة ويبين كذب الصيغ المرفوضة .

ويمكن البرهنة على تمام هذا النسق بمعنى أن كل عبارة دالة من عباراته فهى تقبل البت فى أمرها من حيث الصدق والكذب ، فإما نقررها وإما نرفضها . وهذا النسق أيضاً متسق ، أى غير متناقض ، بمعنى أنه لا توجد عبارة دالة واحدة تكون مقررة فيه ومرفوضة معاً . ومسلمات هذا النسق مستقلة [لا يمكن استنباط إحداها من الأخر] .

وأود أن أؤكد أن مسلمات النسق بينة تماماً . فالمسلمة التى تحتوى الرابطة المتغيرة ط لابد أن يسلم بها كل المناطقة الذين يقبلون حساب القضايا الكلاسيكى ؛ ولابد أيضاً من التسليم بصدق المسلمات التى تحتوى الرابطة لأ، وقواعد الاستنتاج بينة هى الأخرى . وكل من يقبل المسلمات وقواعد الاستنتاج فيجب أن يقبل كل النتائج التى يصح استنباطها منها . فلا يمكن أن يقوم على هذا النسق اعتراض جدى . وسنرى أن هذا النسق يدحض كل الاستنتاجات الكاذبة المتصلة بمنطق الجهات ، وهو يفسر الصعوبات التى نواجهها فى نظرية أرسطو فى الأقيسة الموجهة ، وهو يكشف عن بعض الحقائق المنطقية التى لا نتوقعها ، وهى حقائق لها أهمية عظمى بالنسبة للفلسفة .

§ ٥٠ ــ الضرورة ونسق منطق الجهات الرباعى القيم

نصصنا على صعوبتين كبريين فى نهاية الفصل السادس : كانت الأولى منها تتصل بقبول أرسطو للقضايا البرهانية المقررة ، وكانت الثانية تتصل بقبوله للقضايا الممكنة المقررة . فلنحل الصعوبة الأولى .

إذا اعتبرنا القضايا التحليلية كلها صادقة بالضرورة ، فإن نموذجها الأمثل ، أعنى مبدأ الذاتية هاس‌س ، يجب اعتباره صادقا بالضرورة هو الآخر . ولكن هذا يؤدى ، كما رأينا ، إلى النتيجة الكاذبة القائلة بأن الشيئين الجزئيين يكون الواحد منهما ذات الآخر بالضرورة إن كان ذاتَ الآخر على الإطلاق .

وهذه النتيجة لا يمكن استنباطها من نسقنا فى منطق الجهات ، لأن باستطاعتنا أن نبرهن فى هذا النسق على أن القضايا البرهانية كلها ليست صادقة . ولأن هذا البرهان قائم على قانون التوسع ماماقكمابأقبأك ،

فيجب أن نبين أولا أن هذا القانون ينتج عن نسقنا .

يلزم عن المسلمة ٥١ ما يأتى :

٦٦. ماطماقكماطقطك.

ومن ٦٦ نستنتج بالتعويض ط/لأ' الصيغة الآتية :

٦٧. مالأماقكمالأقلأك،

وبواسطة ماماقكلأماقك، وهى صيغة نحصل عليها بالتعويض فى المسلمة ٤، وبواسطة القياس الشرطى ، نحصل من ٦٧ على قانون التوسع الأقوى الخاص بالرابطة-لأ :

١٩. ماماقكمالأقلأك.

وينتج قانون التوسع الأقوى الخاص بالرابطة-بأ ، أعنى القانون ماماقكمابأقبأك، من ١٩ بواسطة النقل . وعلى ذلك فقد حلت المسألة التى تركناها دون حل فى العدد §٤٢، وهى : أىّ التأويلين نقبل لقانونى التوسع الأرسطيين — التأويل الأقوى أم التأويل الأضعف ؟ والحل الذى جئنا به يحبذ التأويل الأقوى . وإليك الآن البرهان التام الدقة على أن القضايا البرهانية ليست واحدةٌ منها صادقة .

المقدمات :

*٦. ماقبأق

١٨. ماماقكمابأقبأك

٣٣. ماماقماكلماكماقل

٦٨. ماماماقكلماكل.

الاستنباط :

٦٨. ل/مابأقبأك×ما١٨—٦٩

٦٩. ماكمابأقبأك

٣٣. ق/ك، ك/بأق، ل/بأك×ما٦٩—٧٠

٧٠. مابأقماكبأك

٧٠. ق/ه، ك/ق×ما*٧١—*٦

*٧١. بأه.

والمتغير المكتوب بحرف الرقعة يحتاج إلى شرح . إن تالى القضية ٧٠، أى ماكبأك، ومعناه هو عين معنى العبارة المرفوضة ماقبأق، يسمح لنا وفقا لقواعدنا بأن نرفض المقدم بأق وكل ما نحصل عليه بالتعويض فى بأق. ولكن هذا لا يمكن التعبير عنه بواسطة *بأق، لأن شيئا لا يلزم بواسطة التعويض فى عبارة مرفوضة ؛ فنحن مثلا نرفض لأق، ولكننا نقرر لأماقق— وهى ناتجة بالتعويض فى لأق. ولكى نعبر عن كون مقدم ٧٠ مرفوضا أياً كان مربوط بأ، نستخدم حروف الرقعة ونسميها 'متغيرات التأويل' لنميزها من 'متغيرات التعويض' التى ندل عليها بحروف النسخ . ولأننا نستطيع أن نعطى القضية ه أى تأويل نشاء ، فالعبارة: *بأه تمثل قانونا عاما معناه أن من الواجب أن نرفض كل عبارة تبدأ بالرابطة—بأ ، أعنى أية قضية برهانية .

هذه النتيجة ، أعنى *ماه، يؤيدها جدول بأ الذى نركبه من جدولى سا،لأ وفقا لتعريف بأ. ويكفى أن يلقى القارئ نظرة على الجدول جل٩ حتى يتبين أن بأ لها القيمتان ٢و٠، ولكنها لا تأخذ القيمة ١ أبدا .

والآن يمكن أن نحل بسهولة مسألة النتائج الكاذبة اللازمة عن تطبيق منطق الجهات على نظرية الذاتية . فلما كانت بأهاسس لايمكن تقريرها، من حيث إنها قضية برهانية ، فليس من الممكن أن نستخلص النتيجة :

(ت) ماهاس‌ص‌بأهاس‌ص من المقدمة :

(ر) ماهاس‌ص‌مابأهاس‌س‌بأهاس‌ص أو مابأهاس‌س‌ماهاس‌ص‌بأهاس‌ص بواسطة الفصل . والحق أنه يمكن أن نبرهن بطريقة الجداول على أن (ر) يجب تقريرها ، لأنها تعطينا القيمة ١ فى كل حالة ، ولكن (ت) يجب رفضها. ولماكان مبدأ الذاتية هاس‌س صادقاً،أى أن هاس‌س=١ ، فنحصل على بأهاس‌س=٢ ، ماهاس‌ص‌مابأهاس‌س‌بأهاس‌ص=ماهاس‌ص‌ما٢بأهاس‌ص. والعبارة هاس‌ص يجوز أن تكون لها قيمة من القيم الأربع ١، ٢، ٣، ٠ :

إذا كانت هاس‌ص=١ ،

فإن ماهاس‌ص‌ما٢بأهاس‌ص=ما١ما٢بأ١=ما١ما٢٢=ما١١=١ ،

إذا كانت هاس‌ص=٢ ،

فإن ماهاس‌ص‌ما٢بأهاس‌ص=ما٢ما٢بأ٢=ما٢ما٢٢=ما٢١=١ ،

إذا كانت هاس‌ص=٣ ،

فإن ماهاس‌ص‌ما٢بأهاس‌ص=ما٣ما٢بأ٣=ما٣ما٢٠=ما٣٣=١ ،

إذا كانت هاس‌ص=٠ ،

فإن ماهاس‌ص‌ما٢بأهاس‌ص=ما٠ما٢بأ٠=ما٠ما٢٠=ما٠٣=١ .

فقد برهنا على صدق (ر) من حيث إن النتيجة النهائية للرد بواسطة الجدول هى فى كل حالة ١. أما (ت) فهى على العكس من ذلك مبرهنة الكذب ، لأن لدينا فى حالة هاس‌ص=١ : ماهاس‌ص‌بأهاس‌ص=ما١بأ١=ما٢١=٢.

وقد أعطانا و. ف. كواين مثالا شيقاً مفيدا يصور الصعوبة السابقة حيث يسأل عن موضع الخطأ فى الاستنتاج الآتى :١

(ا) نجمة الصباح هى بالضرورة نجمة الصباح ؛

(ب) ولكن نجمة المساء ليست بالضرورة هى نجمة الصباح (من حيث إن الواحدة هى الأخرى فى الواقع وحسب) ؛

(ج) ولكن الشئ الواحد بعينه لا يمكن أن تكون له صفتان متناقضتان (أى لا يمكن أن يكون ا ولا يكون ا معا) ؛

(د) وإذن فنجمة الصباح ونجمة المساء شيئان مختلفان :

ومن الميسور جدا حل هذه الصعوبة من وجهة نظر النسق الذى وضعناه. فهذا الاستنتاج خاطئ لأن المقدمتين (ا) و (ب) كاذبتان ولا يجب تقريرهما، بحيث لا نستطيع أن نستنبط النتيجة (د) من (ا) و (ب) رغم صواب القضية اللزومية ما(ا)ما(ب)(د)—(ومن الجائز حذف المقدمة الثالثة لأنها صادقة) . وهذه القضية اللزومية يمكن البرهنة على صدقها كما يأتى :

فليدل س على نجمة الصباح ، وليدل ص على نجمة المساء ؛ فالمقدمة (ا) هى بأهاس س،والمقدمة (ب) هى سابأهاص س وهذه تكافئ سابأهاس ص، من حيث إن علاقة الذاتية علاقة مرتدة symmetrical [إذا قامت بين شئ أول وشئ ثان كانت قابلة للارتداد من الثانى إلى الأول] ، والنتيجة (د) هى ساهاس ص. فنحصل بذلك على الصيغة مابأهاس س ماسابأهاس ص ساهاس ص وهى صيغة محولة على وجه الصحة عن المقررة الصادقة (ر) .

والآن نستطيع أن نحقق هذا المثال الذى أعطاه كواين بواسطة جدولنا الرباعى القيم على النحو الآتى : إذا كان لكل من 'س' و 'ص' نفس المعنى السابق ، فإن هاس س=هاس ص=١؛ ومن ثم فإن بأهاس س =بأهاس ص=بأ١=٢، سابأهاس ص=سا٢=٣، وأيضاً ساهاس ص=سا١=٠، بحيث يكون لدينا بمقتضى مابأهاس س ماسابأهاس ص ساهاس ص: ما٢ما٣٠ =ما٢٢=١. فالقضية اللزومية صادقة ، ولكن لما كان مقدماها ليسا صادقين معا ، فالتالى ربما يكون كاذبا .

وسنرى فى الفصل التالى أن هناك صعوبة شبيهة بهذه كانت الأساس الذى قام عليه نزاع بين أرسطو وصديقيه ثاوفراسطوس وأوديموس .

أما النتائج الفلسفية اللازمة عن الاكتشاف الهام القائل بأن القضايا البرهانية كلها كاذبة فسنعرضها فى العدد ٦٢§ .

§٥١ — الاحتمالان التوأمان

ذكرت فى العدد ٤٩§ أن هناك رابطتين تصلح كل منهما لتمثيل الاحتمال. الرابطة الأولى ندل عليها بالرمز ' لأ ' ونعرفها بواسطة المتساوية :

(أ) لأ(ا،ب) = (تاا،صاب) = (ا،ماب ب)،

والرابطة الثانية نعرفها بواسطة المتساوية :

(ب) قأ(ا،ب) = (صاا،تاب) = (ماا ا،ب)،

فندل عليها بالرمز ' قأ '. وطبقاً لهذا التعريف يكون جدول تأ هو جل١٠، ويمكن اختصاره إلى جل١١. ورغم اختلاف الرابطة قأ عن لأ ، فإنها تحقق مسلمات لا تختلف من ناحية التركيب عما تحققه لأ، وذلك لأن جل١١ يبرهن على صدق ماققأق، كما يبرهن جل٨ على صدق ماقلأق، ويبرهن جل١١على كذب *ماقأقق، *قأق، كما يبرهن جل٨ على كذب *مالأقق، *لأق. فكان يمكن أن ندل على جدول قأ بواسطة لأ.

ق	قأ
(١،١)	(١،١)
(١،٠)	(١،٠)
(٠،١)	(١،١)
(٠،٠)	(١،٠)

جل١٠

ق	قأ
١	١
٢	٢
٣	١
٠	٢

جل١١

ويمكن أن نبين أيضاً أن الخلاف بين لأ وبين قأ ليس خلافاً حقيقياً، وإنما هو ناتج عن اختلاف الرموز . فنذكر أننا حصلنا على جل٣ من

جل٢ بأن دللنا على زوج القيم (١،٠) بالرقم ٢ ، وعلى الزوج (٠،١) بالرقم ٣ . ولأن هذا الاصطلاح على الدلالة لا يحتمه شئ ، فقد كان يمكن بالمثل أن ندل على (١،٠) بالرقم ٣ ، وعلى (٠،١) بالرقم ٢ ، وقد كان يمكن أيضاً أن نختار أرقاماً أو علامات أخرى . فلنستبدل إذن كلا من القيمتين ٢،٣ بالأخرى فى جل٩ ، فنضع ٣ مكان ٢ ، و ٢ مكان ٣ . فنحصل من جل٩ على الجدول جل١٢ ، وبعد إعادة ترتيب الصفوف والأعمدة المتوسطة فى جل١٢ نحصل على جل١٣ .

ما	١	٢	٣	٠	سا	لأ	بأ
١	١	٢	٣	٠	٠	١	٢
٢	١	١	٣	٣	٣	١	٢
٣	١	٢	١	٢	٢	٣	٠
٠	١	١	١	١	١	٣	٠

جل٩

ما	١	٣	٢	٠	سا	—	—
١	١	٣	٢	٠	٠	١	٣
٣	١	١	٢	٢	٢	١	٣
٢	١	٣	١	٣	٣	٢	٠
٠	١	١	١	١	١	٢	٠

جل١٢

=

ما	١	٢	٣	٠	سا	—	—
١	١	٢	٣	٠	٠	١	٣
٢	١	١	٣	٣	٣	٢	٠
٣	١	٢	١	٢	٢	١	٣
٠	١	١	١	١	١	٢	٠

جل١٣

فإذا قارنا جل٩ مع جل١٣ تبين لنا أن جدولى ما،سا قد بقيا على حالها، ولكن الجدولين الذين يقابلان لأ،بأ قد تغيرا ، فأصبحنا لا نستطيع أن ندل عليها بالرابطتين لأ،بأ. والجدول الذى فى جل١٣ يقابل لأ فى جل٩ هو عين جدول الرابطة قأ. ومع ذلك فالجدول جل١٣ هو عين

الجدول جل٩ ، ولكنه فقط مكتوب بطريقة رمزية أخرى . فالرابطة قأ هي ذات الرابطة لأ، ويجب أن تكون لها خصائص الرابطة لأ. فإذا كانت لأ تدل على الاحتمال ، فكذلك قأ تدل على الاحتمال ، ولاسبيل إلى وجود اختلاف بين هذين الاحتمالين :

ورغم هذه المساواة بينهما فإن لأ و قأ يكون لها سلوك مختلف حين يوجدان معا فى صيغة واحدة . فهما كالتوأمين اللذين لا نستطيع التمييز بينهما حين نصادفهما كلا على حدة ، ولكننا نتعرف عليهما بمجرد أن نراهما معا . ولإدراك ذلك فلننظر فى العبارات الآتية :

لأقأق، قألأق، لألأق، قأقأق. إذا كانت لأ هى عين قأ، فيجب أن تكون هذه العبارات متساوية هى الإخرى . ولكنها ليست كذلك . فنستطيع أن نبرهن بواسطة جداولنا على أن الصيغتين الآتيتين مقررتان:

٧٢. لأقأق و ٧٣. قألأق،

لأن قأق لا يكون لها غير القيمتين ١ أو ٢ من قيم الصدق ، وكل من لأ١ و لأ٢ تساوى ١ ؛ وبالمثل لأق لا يكون لها غير القيمتين ١ أو ٣ ، وكل من قأ١ و قأ٣ تساوى ١ . ومن ناحية أخرى يمكن البرهنة على أن الصيغتين :

٧٤. مالألأقلأق و ٧٥. ماقأقأققأق

مقررتان ، ولأن الصيغتين لأق،قأق مرفوضتان معاً ، فيجب أن نرفض أيضاً لألأق،قأقأق ، بحيث نحصل على :

*٧٦. لألأق و *٧٧. قأقأق.

فلا يمكن إذن ، فى ٧٢ أو ٧٣ ، أن نضع قأ مكان لأ، أو لأ مكان قأ، لأننا لو فعلنا ذلك لحصلنا على صيغة مرفوضة من صيغة مقررة .

هذه الحقيقة المنطقية الغريبة التى يمثلها الاحتمالان التوأمان (والضرورتان

التوأمان المرتبطتان بها) هى اكتشاف هام آخر يرجع فضل العثور عليه إلى النسق الذى وضعته فى المنطق الموجه الرباعى القيم ، وقد كانت تلك الحقيقة غائبة عن ملاحظة المناطقة جميعاً حتى الآن . ولم يكن من الممكن للمناطقة القدماء ملاحظتها لدقتها البالغة ولأنها لم يكن يمكن فهمها قبل أن يقطع المنطق الصورى شوطاً عظيماً فى طريق النمو . وسوف نستعين بوجود هذه التوائم لتفسير أخطاء أرسطو والصعوبات التى تحتويها نظريته فى الأقيسة الاحتمالية ، وسنجد فيها مبرراً لحدوسه المتصلة بمعنى الإمكان .

§٥٢ ــ الإمكان ونسق منطق الجهات الرباعى القيم

نعلم من قبل أن الصعوبة الكبرى الثانية فى نظرية أرسطو فى المنطق الموجه مرتبطة بقوله إن بعض القضايا الممكنة صادقة . وعلى أساس المقررة:

٥٢. ماطاطقطساقطك،

وهى صيغة نستخلصها بالتحويل فى مسلمتنا ٥١ ، نحصل على النتيجتين الآتيتين :

٥٢. ط/لأ، ق/ى، ك/ق×٧٨

٧٨. ماطالأىلأساىلأق

٧٨. ما*٧٩–*٧

*٧٩. طالأىلأساى.

وهذا معناه أن ٧٩ مرفوضة أياً كانت القضية ى، من حيث إن ى هنا متغير تأويلى . ومن ثم لاتوجد ى واحدة تحقق كلا من القضيتين : 'يحتمل أن يكون ى' و 'يحتمل أن يكون ليس ى'، أى أنه لا توجد قضية ممكنة صادقة واحدة نأى، إذا عرّفنا نأق، مع أرسطو ، بواسطة القضية العطفية المركبة من لأق و لأساق، أى إذا عرّفناها بواسطة :

٨٠. ماطاطالأقلأساقطانأق.

وهذه النتيجة تؤيدها طريقة الجداول : فإذا قبلنا التعريف المعتاد للدالة طاقك، أعنى :

٨١. ماطاساماقساكطاطاقك،

نحصل بالنسبة للرابطة طا على الجدول جل١٤ :

طا	١	٢	٣	٠
١	١	٢	٣	٠
٢	٢	٢	٠	٠
٣	٣	٠	٣	٠
٠	٠	٠	٠	٠

جل١٤

ويكون لدينا :

فى حالة ق=١ : طالأقلأساق = طالأ١لأسا١ = طا١لأ٠ = طا١٣ = ٣

« « ق=٢ : « = طالأ٢لأسا٢ = طا١لأ٣ = طا١٣ = ٣

« « ق=٣ : « = طالأ٣لأسا٣ = طا٣لأ٢ = طا٣١ = ٣

« « ق=٠ : « = طالأ٠لأسا٠ = طا٣لأ١ = طا٣١ = ٣

فنرى أن القضية العطفية طالأقلأساق لها القيمة الثابتة ٣ ، وهى إذن لا تصدق أبدا . وعلى ذلك فإن نأق=٣ ، أى أنه لا توجد قضية ممكنة واحدة بالمعنى الذى يعطيه التعريف ٨٠.

ولكن أرسطو يرى أن القضية 'يحتمل أن توجد معركة بحرية غدا' والقضية 'يحتمل أن لا توجد معركة بحرية غدا' قد تصدقان معا اليوم. فعلى ذلك يتفق مع تصوره للإمكان أنه قد توجد قضايا ممكنة .

وهناك طريقان لتجنب هذا التناقض بين رأى أرسطو ونسقنا فى المنطق

الموجه : فيجب إما أن ننكر أن تكون أية قضية ممكنة وصادقة معا ، وإما أن نعدّل تعريف أرسطو للإمكان . وقد اخترت الطريق الثانى ، مع استخدام نموذجَى الاحتمال التوأمين اللذين تأدينا إلى اكتشافهما فيما تقدم .

إذا رمينا قطعة من النقود فإما أن يظهر الوجه أو الظهر ؛ وبعبارة أخرى ، يحتمل أن يظهر الوجه ، ويحتمل أن لا يظهر الوجه . ونحن نميل إلى اعتبار هاتين القضيتين صادقتين معا . ولكنهما لا يمكن أن يصدقا معا ، إذا كان معنى الاحتمال الأول تدل عليه نفس الرابطة الدالة على معنى الاحتمال الثانى . والاحتمال الأول هو عين الاحتمال الثانى ، ولكن لا يلزم عن ذلك أن ندل عليه بما ندل به على الثانى . إن احتمال ظهور الوجه مختلف من احتمال عدم ظهور الوجه . ولنا أن ندل على أحدهما بالرابطة–لأ ، وندل على الآخر بالرابطة–قأ. فنعبر بواسطة لأق عن القضية ذات المتغير الموجب 'يحتمل أن يكون ق' ، ونعبر بواسطة قأساق عن القضية ذات المتغير السالب 'يحتمل أن يكون ليس ق' ، أو نعبر عن الأولى بواسطة قأق، وعن الثانية بواسطة لأساق. فنحصل إذن على رابطتين للإمكان ، ندل عليهما بالرمزين 'نلأ' و 'نقأ' ، ونعرّفهما كالآتى :

٨٢. ماطالأقّأساقطنلأق و ٨٣. ماطاقأقلأساقطنقأق.

ويستحيل أن نعبر عن هذين التعريفين بالألفاظ ، لأننا لا نملك الأسماء التى تدل على نوعى الاحتمال والإمكان . فلنسم هذه الأنواع 'محتمل–لأ' و 'محتمل–قأ' ، 'ممكن–نلأ' و 'ممكن–نقأ' . فنقول إن القضية 'يمكن–نلأ أن يكون ق' معناها 'يحتمل–لأ أن يكون ق ويحتمل–قأ أن يكون ساق' ؛ والقضية 'يمكن–نقأ أن يكون ق' معناها 'يحتمل–قأ أن يكون

ق ويحتمل ـلأ أن يكون ساق' .

ومن التعريفين ٨٢ و ٨٣ نستطيع أن نستنبط جدولى نلأ ،نقأ. فنحصل على ما يأتى :

فى حالة ق=١ :

نلأ١=طالأ١قأسا١=طا١قأ٠=طا٢١=٢ ؛

نقأ١=طاقأ١لأسا١=طا١لأ٠=طا٣١=٣.

فى حالة ق=٢ :

نلأ٢=طالأ٢قأسا٢=طا١قأ٣=طا١١=١ ؛

نقأ٢=طاقأ٢لأسا٢=طا٢لأ٣=طا٣٢=٠.

فى حالة ق=٣ :

نلأ٣=طالأ٣قأسا٣=طا٣قأ٢=طا٢٣=٠ ؛

نقأ٣=طاقأ٣لأسا٣=طا١لأ٢=طا١١=١.

فى حالة ق=٠ :

نلأ٠=طالأ٠قأسا٠=طا٣قأ١=طا١٣=٣ ؛

نقأ٠=طاقأ٠لأسا٠=طا٢لأ١=طا١٢=٢.

ق	نلأ	نقأ
١	٢	٣
٢	١	٠
٣	٠	١
٠	٣	٢

جل١٥

ويدلنا جدول جل١٥ على أن نلأق ، وكذلك نقأق ، صادقة بالنسبة لبعض قيم ق: فتصدق نلأق فى حالة ق=٢، وتصـدق نقأق فى حالة

ق=٣. وقد برهنا على أن طالأقلأساق لها قيمة ثابتة هى ٣ ؛ وبالمثل يمكن أن نبين أن طاقأقفأساق لها القيمة الثابتة ٢. فنحصل على صيغتين مقررتين :

٨٤. نلأطاقأققأساق و ٨٥. نقأطالأقلأساق.

وهذا معناه أنه يوجد فى نسقنا قضية ممكنة—نلأ صادقة وقضية ممكنة—نقأ صادقة . فنستطيع أن نجد للإمكان بالمعنى الأرسطى مكانا فى منطقنا الموجه ذى القيم الأربع .

وينتج أيضا عن جل١٥ أن الإمكان—نلأ والإمكان—نقأ توأمان . فإذا رجعنا إلى جل١٥ ووضعنا ٣ مكان ٢ ، و ٢ مكان ٣ ، صارت نلأ هى نقأ ، وصارت نقأ هى نلأ . ومع ذلك فإن الرابطة—نلأ مختلفة من نقأ ، والخلاف بينها أقوى من الخلاف بين لأ وبين قأ ، لأن القضيتين نلأق،نقأق متناقضتان . ويمكن أن نتبين بسهولة صحة المتساويات الآتية :

(حـ) نلأق=نقأساق=سانقأق و (ى) نقأق=نلأساق=سانلأق.

ويصدق قانونا عدم التناقض والثالث المرفوع بالنسبة للدالتين نلأق،نقأق، أى أن لدينا :

٨٦. ساطانلأقنقأق و ٨٧. فانلأقنقأق.

وهذا معناه : لا تكون القضية الواحدة ممكنة—نلأ و ممكنة—نقأ معاً ، والقضية إما ممكنة—نلأ وإما ممكنة—نقأ. وسلب القضية الممكنة—نلأ قضيةٌ ممكنة—نقأ ، وبالعكس سلب القضية الممكنة—نقأ قضيةٌ ممكنة—نلأ . وهذا القول يبدو عليه طابع المخالفة ، لأننا تعودنا أن نتصور غير الممكن إما ممتنعاً (محالاً) وإما واجبا (ضروريا) ، ونحن فى هذا نتصور الممتنع والواجب بالنسبة إلى نوع واحد من الاحتمال . ولكن لا يصدق أن غير الممكن—نلأ فهو إما محتمل—لأ وإما واجب—لأ ؛ بل ينبغى لنا أن نقول إن غير الممكن—نلأ

فهو إما ممتنع–لأ وإما ضرورى–قأ ، وأن كون القضية إما ممتنعة–لأ وإما ضرورية–قأ يكافئ كونها ممكنة–نقأ .

وقد كان سوء الفهم نفسه أساس النزاع القائم حول المقررة :

٨٨. ماطالأقلأكلأطاقك

التى نقرر صدقها فى نسقنا . فإن ك.إ.لويس يقبل فى بعض أنساقه الموجهة هذه الصيغة :

٨٩. مالأطاقكطالأقلأك،

ولكنه يرفض معكوسها ، أعنى ٨٨ ، استنادا إلى الحجة الآتيـــة :[١] ’إذا كان يحتمل أن القضيتين ق،ك صادقتان معاً ، فيحتمل أن تكون ق صادقة ، ويحتمل أن تكون ك كاذبة . ولكن هذه القضية اللزومية لا تقبل الانعكاس . مثال : يحتمل أن يدرك القارئ ذلك فى الحال . ويحتمل أيضا أن لا يدرك القارئ ذلك فى الحال . ولكن لا يحتمل أن يدركه فى الحال ولا يدركه فى الحال. ’ غير أن قوة الإقناع فى هذه الحجة موهومة. فما المقصود بـ ’القارئ‘ ؟ إذا كان المقصود شخصا معيناً ، وليكن هو ش ، فإن ش إما أن يدرك ذلك فى الحال ، وإما أن ش لن يدركه فى الحال . ففى الحالة الأولى تصدق المقدمة ’يحتمل أن يدرك ش ذلك فى الحال ‘ ؛ ولكن المقدمة الثانية كاذبة ، فكيف تكون القضية الكاذبة محتملة الصدق ؟ وفى الحالة الثانية تصدق المقدمة الثانية ، ولكن تكذب الأولى ، والقضية الكاذبة لا تكون محتملة الصدق . فمقدمتا الصيغة ٨٨ لا يمكن البرهنة على صدقهما معاً ، والصيغة لا يمكن دحضها على هذا النحو.

أما إذا كان المقصود بـ ’القارئ‘ قارئاً غير معين ، فالمقدمتان ’يحتمل أن يدرك ذلك قارئ مّا فى الحال ‘ و ’يحتمل أن لا يدرك ذلك قارئ ما فى الحال ‘ قد تصدقان معا ، ولكن من الواضح فى هذه الحالة أن تصدق

كذلك النتيجة 'يحتمل أن يدرك ذلك قارئ مّا فى الحال ولا يدركه قارئ مّا فى الحال' . فبالطبع ليس الذى سيدركه ولا يدركه فى الحال قارئاً واحداً بعينه . والمثال الذى أعطاه لويس لا يدحض الصيغة ٨٨ ؛ بل على العكس يؤيد صحتها .

غير أن هذا المثال يبدو أنه لم يحسَّن اختياره . ذلك أن إضافة عبارة 'فى الحال' قد جردت المقـدمتين من طابع الإمكان . فحين نقول إن القارئ سيدرك ذلك ، أو لن يدركه ، 'فى الحال' ، نشير إلى شئ يتعين (يكون أو لا يكون) لحظة الإدراك . ولكن القضية الممكنة الحقة تشير إلى حوادث لم تتعين بعد . ولنأخذ مثال قطعة النقود ، وهو من نوع مثال المعركة البحرية الذى جاء به أرسطو . فكلاهما يتصل بحوادث لم تتعين فى الوقت الراهن ، ولكنها تتعين فى المستقبل . ومن ثم فالمقدمتان 'يحتمل أن يظهر الوجه ' (عند رمى قطعة النقود) و 'يحتمل أن لا يظهر الوجه' قد تكونان صادقتين معا فى الوقت الراهن ، فى حين أن النتيجة 'يحتمل أن يظهر الوجه ولا يظهر الوجه ' لا تكون صادقة أبدا . ولكننا نعلم أن الإمكان لا يمكن تعريفه بواسطة القضية العطفية المركبة من لأق و لأساق، وإنما تعرّفه العطفية المركبة من لأق و قأساق أو العطفية المركبة من قأق و لأساق ، بحيث لا يندرج المثال المقتبس من قبل تحت المقررة ٨٨. وهو إذن لا يدحضها . ولم يكن لويس ولا غيره من المناطقة يعلمون ذلك ، فرفضوا المقررة المذكورة بناء على تصور خاطئ لمعنى الإمكان .

§٥٣. مسائل أخرى

بالرغم من تمام وضوح المسلمات وقواعد الاستنتاج فى نسقنا الذى وضعناه

فى منطق الجهات الرباعى القيم ، فقد يبدو على نتائج هذا النسق طابع المخالفة . وقد صادفنا من قبل المقررة المخالفية القائلة بأن سلب القضية الممكنة هو أيضا ممكن ؛ ولى أن أذكر مقررة أخرى من هذا النوع هى قانون 'الإمكان المزدوج' الذى تصدق بمقتضاه الصيغتان الآتيتان :

٩٠. تكاق نلأنلأق و ٩١. تكاق نقأنقأق.

والمسألة المطلوب حلها أن نجد تأويلا لهاتين الصيغتين تقبله البديهة ويفسر وجه الغرابة الظاهرة فيها بحيث يبددها . وحين كانت معرفة الناس بحساب القضايا الكلاسيكى حديثة العهد ، ظهرت معارضة قوية لبعض مبادئه أيضا ، وبخاصة المبدأين ماقماكق ، ماقماساقك ، وهما يشتملان على قانونين منطقيين عرفهما مناطقة العصر الوسيط وصاغوهما فى الألفاظ الآتية :

Ad falsum sequitur quodlibet. و Verum sequitur ad quodlibet.

وفيما أعلم قد صار هذان المبدآن مقبولين فى الوقت الحاضر من جميع المناطقة .

وعلى كل حال فمن هذه الناحية ليس نسقنا الموجه فى موقف أشد سوأة من موقف غيره من أنساق المنطق الموجه . ذلك أن بعض هذه الأنساق يحتوى الصيغة الآتية التى لا تقبلها البديهة :

*٩٢. تكالأسالأق سالأق

وهى تقرر التكافؤ بين القضية الاحتمالية 'يحتمل امتناع أن يكون ق' وبين القضية البرهانية 'يمتنع أن يكون ق' . وبدلا من هذه الصيغة الشاذة التى يتعين علينا رفضها نجد فى نسقنا المقررة

٩٣. تكالأسالأق لأساق التى تمكننا مع

٩٤. تكالألأق لأق

من رد كل تأليفات روابط الجهة المكونة من لأ،سا إلى أربعة تأليفات عرفها أرسطو ، أعنى لأ = محتمل ، سالأ = ممتنع ، لأسا = ليس بواجب (ليس بضرورى) ، سالأسا = واجب (ضرورى) .

والمسألة الثانية تتصل بتوسيع منطق الجهات الرباعى القيم إلى أنساق أعلى درجة . ولنتخذ النسق الثمانى القيم مثالاً . فنحصل على جدول هذا النسق ، وهو جل١٦ ، من ضرب الجدول جل٩ فى الجدول جل١ . ونكوّن عناصر هذا الجدول الجديد من أزواج القيم الآتية: (١ ، ١)=١ ، (١ ، ١ ، ٠)=٢ ، (٢ ، ١)=٣ ، (٢ ، ٠)=٤ ، (٣ ، ١)=٥ ، (٣ ، ٠)=٦ ، (٠ ، ١)=٧ ، (٠ ، ٠)=٠ ، ثم نحدد قيم الصدق للروابط ما،سا،لأ بمقتضى المتساويات (ذ) ، (ض) ، (ا).

ما	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٠	سا	لأ
١	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٠	٠	١
٢	١	١	٣	٣	٥	٥	٧	٧	٧	١
٣	١	٢	١	٢	٥	٦	٥	٦	٦	٣
٤	١	١	١	١	٥	٥	٥	٥	٥	٣
٥	١	٢	٣	٤	١	٢	٣	٤	٤	٥
٦	١	١	٣	٣	١	١	٣	٣	٣	٥
٧	١	٢	١	٢	١	٢	١	٢	٢	٧
٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٧

جل١٦

ويدل الرقم ١ ، كالمعتاد ، على الصدق ؛ ويدل الصفر على الكذب ؛ وتدل الأرقام الأخرى على قيم متوسطة بين الصدق والكذب . فإذا تأملنا الجدول جل١٦ بانتباه وجدنا أن الصف الثانى للرابطة—ما هو عين العمود الخاص بالرابطة—لأ . ولذلك فهذا الصف يمثل جدول الاحتمال . وبالمثل كل الصفوف الأخرى للرابطة—ما ، عدا الصف الأول والأخير ، تمثل

أنواعاً من الاحتمال . فإذا دللنا عليهـا بالروابط من لأ$_{٢}$ إلى لأ$_{٧}$ ، كان باستطاعتنا أن نقـول إن لأ$_{خ}$ (فى حالة ٢≤خ≤٧) تحقق كل مسلمات الاحتمال ، أعنى :

٩٥. ماقلأ$_{خ}$ق،   *٩٦. مالأ$_{خ}$قق،   *٩٧. لأ$_{خ}$ق.

وهذه الأنواع المختلفة من الاحتمالات بعضها 'أقوى' وبعضها 'أضعف'، لأن لدينا ، مثلا ، مالأ$_{٢}$قلأ$_{٤}$ق أو مالأ$_{٣}$قلأ$_{٦}$ق، ولكن العكس غير صحيح . فلنا أن نقول إذن إنه يوجد فى منطق الجهات الثمانى القيم احتمالات مختلفة الدرجات . وقد كان رأيي دائماً أن هناك نسقين فقط يمكن أن تكون لهما أهمية فلسفية وعلمية : أحدهما النسق الموجه الأبسط ، وهو الذى فيه نعتبر الاحتمال غير قابل للتدرج إطلاقا ، وأعنى نسقنا الموجه الرباعى القيم ، والآخر هو النسق الذى توجد فيه درجات احتمال لا نهاية لها . ومن المهم أن يمضى البحث فى هذه المسألة ، علّنا نجد هنا حلقة وصل بين منطق الجهات ونظرية الاحتمالات theory of probability.

الفصل الثـــامن

نظرية أرسطو فى أقيسة الموجهات

أعتقد أن نظرية أرسطـــو فى أقيسة الموجّهات قليلة الأهمية بالقياس إلى نظريته فى أقيسة المطلقات ، أو بالقياس إلى ما جاء به فى منطق القضايا الموجهة . ذلك أن النسق الذى وضعه فى أقيسة الموجهات ، رغم الدقة البادية فيه ، يشبه أن يكون تمريناً منطقياً مليئاً بالأخطاء ولا نفع يرجى من تطبيقه على أية مسألة علمية . ومع ذلك توجد فى هذا النسق مسألتان خلافيتان تستحقان الدراسة : هما مسألة الأقيسة المركبة من مقدمة مطلقة وأخرى برهانية ، ومسألة الأقيسة المركبة من مقدمات ممكنة .

§٥٤ ــ الأضرب المركبة من مقدمتين برهانيتين

يعالج أرسطو الأقيسة المركبة من قضايا موجهة على مثال معالجته للأقيسة المركبة من المطلقات . فيقسم الأقيسة إلى أشكال وضروب ، ويقبل بعض الأضرب على أنها كاملة لا تحتاج إلى برهان لأنها بينة بذاتها ، ويبرهن على الأضرب الناقصة بواسطة العكس ، والخلف ، وما يسمى 'الإخراج' . وهو يرفض الأضرب الفاسدة عن طريق التأويل بواسطة الحدود المتعينة . والغريب أن أرسطو لا يستخدم قضاياه التى يقول بها فى منطق القضايا الموجهة ، إلا فى حالة واحدة . وسنرى أنه لو استخدمها فى حالات أخرى لأدى به ذلك إلى براهين أحسن وأفضل مما جاء به .

وتشبه قوانين العكس الخاصة بالقضايا البرهانية قوانين العكس الخاصة بالقضايا المطلقة . وطبقاً لذلك فالمقررات الآتية صادقة : ' إذا وجب

أن يكون لا ب هو ا ، فيجب أن يكون لا ا هو ب' ، أى بالرموز :

٩٨. مابألاب ابألااب ،

و' إذا وجب أن يكون كل أو بعض ب هو ا ، فيجب أن يكون بعض ا هو ب' ، أى بالرموز :

٩٩. مابأكاب ابأباب و

١٠٠. مابأباب ابأباب.[1]

ولكن براهين أرسطو غير مرضية.[2] فهو لم يتبين أن القوانين ٩٨–١٠٠ يمكن استنباطها رأساً من القوانين المناظرة لها فى نظرية أقيسة المطلقات بواسطة القضية المبرهنة :

١٨. ماماقك مابأقبأك.

مثلا إذا وضعنا فى ١٨ لاب ا مكان ق ووضعنا لااب مكان ك، حصلنا فى المقدم على قانون العكس المطلق ، ومن ثم يجوز لنا أن نفصل التالى ، أى القانون ٩٨.

وعند أرسطو أن الأقيسة المركبة من مقدمات برهانية لا تختلف عن أقيسة المطلقات ، فيما عدا إضافة علامة الضرورة أو الوجوب إلى المقدمتين والنتيجة معاً.[3] وعلى ذلك تكون صيغة الضرب Barbara كالآتى :

١٠١. ماطابأكاب ابأكاج ب بأكاج ا.

ويقبل أرسطو ضمناً أن تكون أضرب الشكل الأول كاملة لا تحتاج إلى برهان . أما أضرب الأشكال الأخرى ، وهى الأضرب الناقصة ، فيجب البرهنة عليها بما يطابق براهين أقيسة المطلقات عدا الضربين Baroco و Bocardo اللذين يبرهن عليهما فى نظرية أقيسة المطلقـــات بالخلف ، وهنا يجب البرهنة عليهما بالإخراج.[4] ولو استخدم فى كل هذه البراهين أيضاً القضية المبرهنة ١٨ ، لكان الأمر أيسر ، كما يتبين من المثال الآتى .

يمكن أن نبين بواسطة قانونى التصدير والاستيراد ، ماماطاقكلماق ماكل ، ماماقماكلماطاقكل ، أن الصيغة ١٥ ، وهى الضرب Barbara فى صورته المطلقة ، مكافئة للصيغة :

١٠٢. ماكاباماكاجبكاجا.

وهذه الصورة اللزومية البحته أيسر استخداما من الصورة العطفية فى استنباط النتائج . وطبقاً للمقررة ٣ ، مابأقق ، لدينا الآتى :

١٠٣. مابأكاباكابا ،

ومن ١٠٣ و ١٠٢ نحصل بالقياس الشرطى على :

١٠٤. مابأكاباماكاجبكاجا.

ومن جهة أخرى نحصل بالتعويض فى ١٨ على :

١٠٥. ماماكاجبكاجامابأكاجبأكاجا ،

ومن ١٠٤ و ١٠٥ تلزم النتيجة :

١٠٦. مابأكابامابأكاجبأكاجا ،

وهى تكافئ ١٠١ . وكل ما عدا ذلك من الأضرب القياسية المركبة من مقدمتين برهانيتين فمن الممكن البرهنة عليها بالطريقة عينها دون حاجة إلى جديد من المسلمات ، أو قوانين العكس ، أو الخلف ، أو الاستدلالات بواسطة الإخراج .

§٥٥ ـ الأضرب المركبة من مقدمة برهانية وأخرى مطلقة[١]

ينظر أرسطو إلى أضرب الشكل الأول المركبة من مقدمتين إحداهما برهانية والأخرى مطلقة نظرة تختلف حين تكون الكبرى هى البرهانية عن نظرته إليها حين تكون الصغرى هى البرهانية . يقول إنه حين تكون الكبرى برهانية والصغرى مطلقة فنحصل على نتيجة برهانية ، أما إذا كانت

الصغرى برهانية والكبرى مطلقة فنحصل على نتيجة مطلقة .٢ هذا الخلاف يوضحه مثـــــالا الضرب Barbara الآتيان . يقرر أرسطو القياس الآتى : 'إذا وجب أن يكون كل ب هو ا ، فإنه إذا كان كل ج هو ب ، فيجب أن يكون كل ج هو ا .' ولكنه يرفض القيـــــاس الآتى : ' إذا كان كل ب هو ا ، فإذا وجب أن يكون كل ج هو ب ، فيجب أن يكون كل ج هو ا .' أى بالرموز :

(هـ) مابأكاباماكاجببأكاجا مقررة ،

(ن) ماكابامابأكاجببأكاجا مرفوضة .

وأرسطو يعتبر القياس (هـ) بيناً بذاته . يقول : 'لأن كل ب هو بالضرورة ا أو ليس ا ، ولأن ج هو أحـــد الباءات ، فبيّن (phanerōn) أن ج أيضاً يكون بالضرورة هو ا أو ليس ا .'٣ ولأسباب نشرحها فيما بعد ، يصعب أن نبين ذلك بأمثلة . ولكن الصورة التالية ربما تقرب القياس (هـ) من البديهة . فلنتخيل أن العبارة بأكابا معناها : ' كل ب موصول بسلك مع ا. ' فمن البين أيضاً أن كل ج (لأن كل ج هو ب) موصول بسلك مع ا ، أى أن بأكاجا . لأن كل ما يصدق بنحو ما على كل ب ، فهو صادق أيضاً بالنحو نفسه على كل ج ، إن كان كل ج هو ب . ولا يمكن الشك فى بيان هذه القضية الأخيرة .

ولكننا نعلم من الإسكندر أن بيان القياس (هـ) الذى يقرره أرسطو لم يكن يكفى لإ قناع أصدقائه الذين تتلمذوا على ثاوفراسطوس وأوديموس.٤ فقالوا على الضد من مذهب أرسطو إن المقدمتين إذا كانت إحداهما مطلقة فيجب أن تكون النتيجة مثلها ، وذلك كما إذا كانت إحدى المقدمتين سالبة فيجب أن تكون النتيجة مثلها ، أو إذا كانت إحدى المقدمتين جزئية فيجب أن تكون النتيجة مثلها ، طبقاً لقاعدة عامة صاغها المدرسيون

فيما بعد على النحو الآتى :

Peiorem sequitur semper conclusio partem .

[النتيجة دائماً تتبع المقدمة الأخس.]

وهذه الحجة يمكن دحضها بسهولة . فالقياس (هـ) متكافئ استنباطياً مع الضرب الاحتمالى Bocardo وهو من الشكل الثالث : ' إذا كان يحتمل أن يكون بعض ج ليس هو ا ، فإنه إذا كان كل ج هو ب ، فيحتمل أن يكون بعض ب ليس هو ا' . أى بالرموز :

(ع) مالأناجاماكاجبلأنابا.

والقياس (ع) بيّن كالقياس (هـ) . ويمكن إظهار ذلك بالأمثلة . فلنفرض أن صندوقاً يحتوى ورقاً مرقوما من ١ إلى ٩٠ ، وليكن ج معناه 'عدد مسحوب من الصندوق' ، وليكن ب معناه ' عدد زوجى مسحوب من الصندوق ' ، وليكن ا معناه ' عدد يقبل القسمة على ٣' . ولنفرض أننا فى حالة معينة سحبنا من الصندوق خمسة أعداد زوجية ، بحيث تصدق من حيث الواقع المقدمة : 'كل عدد مسحوب من الصندوق فهو عدد زوجى مسحوب من الصندوق' ، أى كاجب . ومن هذا نستطيع أن نستنتج أنه إذا كان من المحتمل فى هذه الحالة أن يكون أحد الأعداد المسحوبة من الصندوق لا يقبل القسمة على ٣ ، أى لأناجا، فمن المحتمل أيضاً فى هـذه الحالة أن يكون أحد الأعداد الزوجية المسحوبة من الصندوق لايقبل القسمة على ٣ ، أى لأنابا.

ويقبل أرسطو القياس (ع) ويبرهن عليه بالخلف من القياس (هـ).[٥] ولكنه لا يستنبط (هـ) من (ع) ، رغم علمه من غير شك بإمكان ذلك . وقد تبين الإسكندر هذه النقطة فهو يبرهن صراحة على (هـ) من (ع) بواسطة الخلف قائلا إن هذا الاستدلال يجب اعتباره أفضل برهان على مذهب

أرسطو.[٦] ولأن أصدقاء أرسطو فى رأى الإسكندر يقبلون القياس (ع) الذى يحقق قاعدة الأخس ، ولأن (هـ) يلزم عن (ع) ، فهم لايستطيعون رفض (هـ) بناء على هذه القاعدة التى تصير كاذبة حين تطبق على الموجهات.

وسنرى فى العدد التالى أن هناك دليلا آخر احتج به ثاوفراسطوس وأوديموس على القياس (هـ) وهو دليل لم يكن يستطيع الإسكندر دحضه لارتباطه بحجة أرسطية يصح بصحتها ويفسد بفسادها . ورغم ما قاله الإسكندر عن ' أفضل برهان ' على مذهب أرسطو ، فإننا نشعر بأن شيئاً من الشك لم يبرح فكره ، لأن له ملاحظة أخيرة يقول فيها ، بعد أن قدم لدعم رأى أرسطو عدة أدلة آخرها الحجة المذكورة من قبل ، إنه قد بين فى مواضع أخرى من مؤلفاته أىّ هذه الأدلة صحيح وأيها فاسد.[٧] والإسكندر يشير هنا إلى كتابة ' فى الخلاف بين أرسطو وأصدقائه على الأضرب المختلطة '، وإلى كتابه ' الحواشى المنطقية.'[٨] ولسوء الحظ لم يصل إلينا واحد من هذين المصنفين .

وقد عاد هذا النزاع إلى الظهور فى أيامنا . فنجد ديڤيد روس يعلق على القياس (هـ) وعلى برهانه من القياس (ع) فيقول بصورة قاطعة :[٩] 'ومع ذلك فرأى أرسطو ظاهر الخطأ . ذلك أنه يريد أن يبين أن المقدمتين لا تبرهنان فقط على أن كل ج هو ا ، بل أيضاً على أنه ا بالضرورة ، وذلك كما قرر [فى المقدمة الأولى] أن كل ب هو ا بالضرورة ، أى بضرورة دائمة قائمة فيه [أى فى الشئ ج] بطبيعته ؛ فى حين أنهم يبينون فقط أنه ما دام كل ج هو ب ، فهو ا ، لا بضرورة دائمة قائمة فيه بطبيعته ، بل بضرورة مؤقته تنشأ عن مشاركته المؤقتة فى طبيعة ب.'

وهذه حجة ميتافيزيقية ، من حيث إن عبارة 'طبيعة الشئ' وعبارة ' الضرورة الدائمة القائمة فى الشئ بطبيعته' هما عبارتان ميتافيزيقيتان .

ولكن وراء هاتين العبارتين الميتافيزيقيتين مشكلة منطقية نستطيع حلها بواسطة النسق الذى وضعناه فى منطق الجهات الرباعى القيم . فلننتقل الآن إلى القياس الذى رفضه أرسطو .

§٥٦ — الأضرب المرفوضة المركبة من مقدمة برهانية وأخرى مطلقة

القياس (ن) بيِّن كالقياس (هـ) . ومن الغريب أن يرفض أرسطو القياس

(ن) ماكاب‌امابأكاج‌بأكاجا ،

رغم أن من الواضح أن هذا القياس فى مرتبة القياس المقرر (هـ). ولكى نظهر بيانه فلنستخدم المثال الذى استخدمناه من قبل . إذا كانت بأكاج‌ب معناها أن كل ج موصول بسلك مع ب ، وكان كل ب هو ا ، أى كاب‌ا ، فبين أن كل ج موصول بسلك مع ا ، أى بأكاجا . فنقول بوجه عام ، إذا كان كل ب هو ا ، فإنه إذا كان كل ج موصولا بسلك مع ب على أى نحو كان ، فإنه يجب أن يكون موصولا بـ ا على النحو نفسه . وهذا يبدو واضحاً .

والدليل الأقوى على صحة القياس (ن) ناتج من أن هذا القياس متكافئ استنباطياً مع الضرب الاحتمالى Baroco وهو من الشكل الثانى :

(ط) ماكاب‌امالأناج‌الأناج‌ب ، أى بالألفاظ :

' إذا كان كل ب هو ا ، فإنه إذا كان يحتمل أن يكون بعض ج ليس هو ا ، فيحتمل أن يكون بعض ج ليس هو ب. ' فلنأت على ذلك بمثال . ولنرجع إلى صندوقنا الذى سحبنا منه خمسة أعداد ، ولنفرض أن كل عدد زوجى مسحوب من الصندوق (ب) فهو يقبل القسمة على ٣ (ا) ؛ أى أن كاب‌ا . فمن هذه الحقيقة الواقعة نستطيع أن نستنتج أنه ، إذا كان يحتمل أن تكون بعض الأعداد المسحوبة من الصندوق (ج) لا تقبل القسمة

على ٣ ، أى لأناجا ، فيحتمل أيضاً أن تكون بعض الأعداد المسحوبة من الصندوق ليست أعداداً زوجية ، أى لأناجب . وهذا القياس يبدو بينا تماماً . ورغم ذلك يدلل أرسطو على كذب القياس (ئ) ، أولا بواسطة حجة منطقية سننظر فيها فيما بعد ، وثانياً بواسطة المثال الآتى : فليكن ج معناه 'إنسان' ، وليكن ب معناه 'حيوان' ، وليكن ا معناه 'متحرك' . فهو يقبل أن تكون القضية 'كل إنسان حيوان' صادقة بالضرورة ، أى بأكاجب ؛ ولكن ليس بواجب أن يكون كل حيوان متحركا ، فهذه لا نقبلها إلا باعتبارها حقيقة واقعة ، أى كابا ، ومن ثم فليس بواجب أن يكون كل إنسان متحركا ، أى أن القضية بأكاجا ليست صادقة.١

هذا المثال الذى جاء به أرسطو لا يكفى للإقناع ، لأننا لا نستطيع أن نقبل كون كل حيوان متحركا حقيقة واقعة . ولنا فى صندوقنا مثال أفضل من ذلك . فليكن ج معناه 'عدد مسحوب من الصندوق ويقبل القسمة على ٤' ، وليكن ب 'عدد زوجى مسحوب من الصندوق '، وليكن ا 'يقبل القسمة على ٣' . فأرسطو يقبل أن تكون القضية 'كل عدد مسحوب من الصندوق ويقبل القسمة على ٤ فهوعدد زوجى مسحوب من الصندوق' حقيقة ضرورية ، أى بأكاجب ، فى حين أن المقدمة 'كل عدد زوجى مسحوب من الصندوق فهو يقبل القسمة على ٣' لا تقبل إلا باعتبارها حقيقة واقعة ، أى كاجا ، وليس بأكاجا . إن 'طبيعة' العدد الذى يصدق عليه أنه مسحوب من الصندوق ويقبل القسمة على ٤ لا تنطوى على أية 'ضرورة دائمة' تستلزم أن يكون قابلا للقسمة على ٣ .

فيبدو إذن أن أرسطو مصيب فى رفضه القياس (ئ) . ولكن المسألة تصير إلى التعقيد ، إذ يمكن أن نستدل بالحجة عينها على كذب القياس

(هـ) مابأكاب اماكاجب بأكاجا.

وهذا الأمر قد تبينه ثاوفراسطوس وأوديموس إذ برهنا على كذب (هـ) باستخدام الحدود التى استخدمها أرسطو لدحض القياس (ن) ولكن بعد تغيير ترتيبها . فليدل ب على 'إنسان' ، ا — 'حيوان' ، ج — 'متحرك' . فهما يوافقان أرسطو على أن يكون القضية 'كل إنسان حيوان' صادقة بالضرورة ، أى بأكابا ، وهما يقبلان أن تكون القضية 'كل متحرك فهو إنسان' صادقة فى الواقع ، أى كاجب . فتتحقق بذلك مقدمتا (هـ) ، ولكن من الواضح أن النتيجة 'كل متحرك فهو حيوان' ، أى كاجا ، ليست صادقة بالضرورة.٢ وهذا المثال لا يزيد فى قوته الإقناعية على مثال أرسطو المناظر له ، لأننا لا يمكن أن نقبل أن تكون المقدمة كاجب صادقة فى الواقع .

فلنتخذ من صندوقنا مثالا أفضل . وليدل ب على 'عدد يقبل القسمة على ٦' ، ا — 'عدد يقبل القسمة على ٣' ، ج — 'عدد زوجى مسحوب من الصندوق' . فأرسطو يقبل أن تكون القضية 'كل عدد يقبل القسمة على ٦ فهو يقبل القسمة على ٣' صادقة بالضرورة ، أى بأكابا ، ولكن لا يصدق إلا من حيث الواقع أن يكون 'كل عدد زوجى مسحوب من الصندوق فهو يقبل القسمة على ٦' ، أى كاجب ، ومن ثم فلا يصدق إلا من حيث الواقع أن يكون 'كل عدد زوجى مسحوب من الصندوق فهو يقبل القسمة على ٣' ، أى كاجا . وواضح أن القضيتين كاجب ، كاجا متكافئتان ، وأنه إذا لم تصدق واحدة منهما إلا من حيث الواقع ، فلا يمكن أن تكون الأخرى صادقة بالضرورة .

إن النزاع القائم بين أرسطو وثاوفراسطوس حول الأضرب المركبة من مقدمة برهانية وأخرى مطلقة قد أدى بنا إلى وضع متناقض : إذ يبدو أن

هناك حججاً متساوية القوة تؤيد وتعارض القياسين (ﻫ) و (ن) . والنزاع الذى بيّنه مثال الضرب Barbara يمكن أن يشمل غيره من الأضرب المماثلة . وهذا يشير إلى خطأ كامن فى أسس منطق الجهات ، ومصدر هذا الخطأ تصور كاذب لمعنى الضرورة .

§٥٧ — حل النزاع

إن الوضع المتناقض الذى شرحناه الآن يشبه تماماً الصعوبات التى صادفناها عند تطبيق منطق الجهات على نظرية الذاتية . فمن ناحية ، نجد أن القياسين المشار إليهما ليسا فقط بينين بذاتهما ، بل يمكن البرهنة عليهما فى نسقنا الخاص بمنطق الجهات . وإليك برهانا تاما على القياسين (ﻫ) و (ن) نقيمه على قانون التوسع الأقوى الخاص بالوجوب ، وهـــو القانون ــ بأ المعروف لأرسطو .

المقدمـــــــات :

٣. مابأقق

١٨. ماماقكمابأقبأك

٢٤. ماماقكماماكلماقل

٣٣. ماماقماكلماكماقل

١٠٢. ماكابااماكاجب كاجا.

الاستنبــــــاط

١٨. ق/ كابا، ك/ كاجا×١٠٧

١٠٧. ماماكابااكاجامابأكابابأكاجا

٣٣. ق/كاب ا، ك/كاج ب، ل/كاج ا×ما١٠٢—١٠٨

١٠٨. ماكاج ب ماكاب اكاج ا

٢٤. ق/كاج ب، ك/ماكاب اكاج ا، ل/ماب أكاب اب أكاج ا×ما١٠٨—ما١٠٧—١٠٩

١٠٩. ماكاج ب ماب أكاب اب أكاج ا

٣٣. ق/كاج ب، ك/ب أكاب ا، ل/ب أكاج ا×ما١٠٩—١١٠

١١٠. ماب أكاب اماكاج ب ب أكاج ا (هـ)

١٨. ق/كاج ب، ك/كاج ا×١١١

١١١. ماماكاج ب كاج اماب أكاج ب ب أكاج ا

٢٤. ق/كاب ا، ك/ماكاج ب كاج ا، ل/ماب أكاج ب ب أكاج ا×ما١٠٢—ما١١١—١١٢

١١٢. ماكاب اماب أكاج ب ب أكاج ا (ز)

فنرى أن القياسين (هـ) و (ز) اللذين ندل عليهما هنا بالرقمين ١١٠ و ١١٢ هما عبارتان مقررتان فى منطقنا الموجه .

ومن ناحية أخرى ، نحصل على المقرره ١١٣ من ١١٠ بواسطة التعويض ب/ا، ونحصل على المقررة ١١٤ من ١١٢ بواسطة التعويض ب/ج وإجراء التبديل على المقدمين :

١١٣. ماب أكاا اماكاج اب أكاج ا ١١٤. ماب أكاج ج ماكاج اب أكاج ا.

وفى هاتين المقررتين التالى هو العبارة ماكاج اب أكاج ا، أى القضية 'إذا كان كل ج هو ا ، فيجب أن يكون كل ج هو ا' . ولو قررنا هذه القضية لصدقت بالضرورة كل القضايا الكلية الموجبة الصادقة ، وهذا مخالف للبديهة . وأيضا لأن ماكاج اب أكاج ا مكافئة للعبارة ماساب أكاج اساكاج ا، ولأن كاج ا معناها ساناج ا، فيجب أن نحصل على ماساب أساناج اساساناج ا

أو مالأناجاناجا. وهذه القضية الأخيرة التى معناها 'إذا كان يحتمل أن يكون بعض ج ليس هو ا ، فإن بعض ج ليس هو ا ' ليست صادقة ، لأن من المحتمل يقينا أن تكون بعض الأعداد التى نسحبها من الصندوق ليست زوجية ؛ بحيث أنه ، لو صدقت تلك القضية ، لكانت كل مجموعة من الأعداد التى نسحبها من الصندوق تحتوى عدداً فرديا — وواضح أن هذه النتيجة تخالف الواقع .

وإذن ينبغى أن نرفض العبارة ماكاجابأكاجا، فنحصل على :

*١١٥. ماكاجابأكاجا،

ومن هذه نستنتج النتيجة الآتية بواسطة القواعد الخاصة بالعبارات المرفوضة :

١١٣. ×ما*١١٦—*١١٥

*١١٦. بأكاا.

أى أن قانون الذاتية البرهانى الأرسطى يجب رفضه كما رفضنا مبدأ الذاتية البرهانى بأهاس‌س. وهذا يوافق نظرتنا العامة التى تنفى الصدق عن القضايا البرهانية جميعاً . ونتيجة ١١٣ ، أى ماكاجابأكاجا، لا يمكن فصلها ، والمعاندة القائمة بين قبول القضايا البرهانية الصادقة وتقرير قانون التوسع الأقوى الخاص بالوجوب (القانون—بأ) قد حُلَّت بما يؤيد قانون التوسع . ولست أعتقد أن هناك نسقا آخر فى منطق الجهات يقدر على حل هذا النزاع القديم حلا مرضياً .

ذكرت من قبل أن أرسطو لا يحاول فقط دحض القياس (ن) بواسطة الأمثلة ، بل أيضا بواسطة الاستدلال المنطقى البحت . وهو يقرر أن المقدمتين كابا ، بأكاجب لا تنتجان نتيجة برهانية فيقول : 'لو كانت النتيجة ضرورية ، لكان يلزم عنها بقياس من الشكل الأول أو الثالث أن بعض ب هو بالضرورة ا ؛ ولكن هذا كاذب ، لأنه يحتمل أن يكون لا واحد

من ب هو ا.[١٠] وأرسطو يشير هنا إلى الضربين البرهانيين Darii و Darapti ، لأن اقتران (ز) مع أى هذين الضربين يعطينا النتيجة ماكاب‌امابأكاج‌ب‌بأباب‌ا. والبرهان المستمد من Darapti يكون كالآتى :

١١٧. ماماق‌ماكل‌مامال‌ماكم‌ماق‌ماكم

١١٢. ماكاب‌امابأكاج‌ب‌بأكاج‌ا   (ز)

١١٨. مابأكاج‌امابأكاج‌ب‌بأباب‌ا   (Darapti)

١١٧. ق/كاب‌ا، ك/بأكاج‌ب، ل/بأكاج‌ا، م/بأباب‌ا×ما١١٢–ما ١١٨–١١٩

١١٩. ماكاب‌امابأكاج‌ب‌بأباب‌ا.

والبرهان المستمد من Darii يعطينا النتيجة عينها ولكنه أكثر تعقيدا . ويبدو أن أرسطو يصرف النظر عن المقدمة بأكاج‌ب، فيؤول هذه النتيجة على أنها هذه القضية اللزومية البسيطة :

*١٢٠. ماكاب‌ابأباب‌ا،

وهى عبارة ظاهرة الكذب ويجب رفضها . أو ربما ظن أن بأكاج‌ب يمكن أن تصير صادقة بعد التعويض عن ج تعويضا ملائما وبذلك يمكن إسقاطها . ولو صح هذا الفرض لكان أرسطو مخطئاً ولكان برهانه غير موفق . وإلى جانب ذلك نرى من هذا المثال مبلغ الصعوبة فى تأييد صحة المقررات المماثلة للمقررة ١١٩ أو ١١٢ أو ١١٠ بواسطة الحدود التى يُزعم أنها تعطينا مقدمات برهانية صادقة . ولأن كثيرا من المناطقة يعتقدون أن هذه القضايا البرهانية صادقة حقا ، فمن المحال إقناعهم بصحة تلك الأقيسة بواسطة الأمثلة .

فلنا أن نقول فى ختام هذه المناقشة أن أرسطو قد أصاب بتقرير (هـ)

ولكنه أخطأ برفض (ن) . وقد أخطأ ثاوفراسطوس وأوديموس فى حكمهما على القياسين معاً .

§٥٨ — الأضرب المركبة من مقدمات محتملة

تحتوى نظرية أرسطو فى الأقيسة الاحتمالية problematic ثغرة غريبة جداً : إذ تهمل الأضرب المركبة من مقدمات محتملة possible إهمالا تاماً وتوجه عنايتها كلها للأضرب المركبة من مقدمات ممكنة contingent . وفى رأى السير ديفيد روس أن 'أرسطو دائماً يأخذ اللفظ endechetai إذا جاء فى مقدمة بحيث يكون معناه ''لا يمتنع ولا يجب'' ؛ وحين تكون النتيجة الوحيدة الصحيحة قضية فيها اللفظ endechetai معناه ''لا يمتنع'' ، فإنه فى أغلب الأحوال يحرص على التنبيه إلى ذلك .'١ والحق أن أرسطو يبدو حريصا على التميز بين معنيي كلمة endechesthai حين يقول ، فى عرضه مثلا للأضرب المركبة من مقدمات احتمالية فى الشكل الأول ، إن كلمة endechesthai يجب فهمها فى هذه الأضرب بما يطابق التعريف الذى أعطاه ، أى يجب فهمها بمعنى 'يمكن' ، وليس بمعنى 'يحتمل' . ولكنه يضيف قائلا إن ذلك الأمر لا يُلتفت إليه فى بعض الأحيان .٢ فمن الذى لم يلتفت إليه ؟ إنه أرسطو نفسه بالطبع ، أو بعض تلاميذه نتيجة للإبهام الذى يتصف به اللفظ endechesthai نفسه . وفى كتاب «العبارة» تدل كلمة endechomenon [ممكن] على نفس معنى dynaton [محتمل] ٣ ، فى حين أن لها فى كتاب «التحليلات الأولى» معنيين . ومن الخطر دائماً أن تستخدم الكلمة الواحدة فى معنيين ربما يخلط المرء بينهما دون وعى ؛ ومن الخطر أيضاً أن تستخدم كلمتان مختلفتان للدلالة على معنى واحد . وأرسطو أحياناً يقول اللفظ egchôrei

بدلا من endechetai ، وهو أيضاً يستخدم الكلمة الثانية بمعنيين .٤ ونحن لا نستطيع التثبت دائماً مما يقصده باللفظ endechetai . وربما كان إبهام هذا اللفظ عاملا من عوامل الخلافات التى قامت بين أرسطو وبين صديقه ثاوفراسطوس وأوديموس . لذلك يؤسفنا أنه لم يعالج على حدة الأضرب المركبة من مقدمات محتملة قبل أن يأتى بمفهوم الإمكان . وسوف نسد هذا النقص الذى غفل عنه الباحثون حتى الآن .

فلننظر أولا فى قوانين العكس . يبدأ أرسطو شرحه لهذه القوانين فى الفصل الثالث من المقالة الأولى من كتاب «التحليلات الأولى» بقوله إن كلمة endechesthai لها عدة معان . ثم يقول ، دون أن يشرح هذه المعانى المختلفة ، إن قوانين عكس القضايا الموجبة واحدة بالنسبة لكل أنواع القضايا التى يقال فيها endechesthai ، ولكن قوانين عكس القضايا السالبة مختلفة . ثم يقول صراحة إن القضيتين الاحتماليتين 'كل ب ربما يكون ا' و 'بعض ب ربما يكون ا' (وأنا أستخدم لفظ 'ربما' بحيث يشمل نوعى القضايا الاحتمالية) تقبلان الانعكاس إلى القضية 'بعض ا ربما يكون ب' وهذه تعطينا فيما يتصل بالاحتمال الصيغتين :

١٢١. مالأكابالأباب و ١٢٢. مالأبابالأباب.

ولا يشرح أرسطو قانون عكس القضايا الكلية السالبة إلا بأمثلة نستطيع أن نستنتج منها الصيغة :

١٢٣. مالألابالألاب.

ويفترض أرسطو ضمنا أن القضايا المحتملة الجزئية السالبة لا تقبل الانعكاس.٥ فنرى من هذا أنه عالج عكس القضايا المحتملة بشئ من الإهمال . ويبدو أنه لم يعلق أية أهمية كبيرة على مفهوم الاحتمال possibility .

والصيغ ١٢١–١٢٣ صادقة ويمكن استنباطها مما يماثلها من قوانين

العكس الخاصة بالقضايا المطلقة بواسطة القضية المبرهنة الآتية :

١٩. ماماقكمالأقلأك.

وهذه المبرهنة نفسها ، أعنى قانون التوسع الأقوى الخاص بالاحتمال ، تصلح أن تكون أساسا نقيم عليه كل نظرية الأقيسة المركبة من مقدمات محتملة . فبواسطة حساب القضايا الكلاسيكى نحصل من ١٩ على الصيغتين :

١٢٤. ماماقمالكلمالأقمالأكلأل و

١٢٥. ماماقمالكلماقمالأكلأل.

والصيغة ١٢٤ تعطينا أضربا مؤلفة من مقدمتين محتملتين ونتيجة محتملة : فما علينا إلا أن نضيف علامة الاحتمال إلى المقدمتين وإلى النتيجة فى الأضرب المطلقة الصحيحة . فطبقا للصيغة ١٢٤ نحصل مثــلا من الضرب المطلق Barbara — بواسطة التعويض ق/كابا،ك/كاجب،ل/كاجا— على القياس :

١٢٦. مالأكابامالأكاجبلأكاجا.

وتُنتج الصيغة ١٢٥ أضربا تحتوى مقدمة مطلقة وأخرى محتملة ، ولا يهم أى المقدمتين مطلقة وأيها محتملة ، مثال ذلك :

١٢٧. ماكابامالأكاجبلأكاجا

١٢٨. مالأكاباماكاجبلأكاجا.

وهذا النسق غنى إلى أقصى حد . فكل مقدمة فيه يمكن تقويتها بأن نضع مكان القضية المطلقة أو الاحتمالية القضية البرهانية التى تقابلها . وبالإضافة إلى ذلك توجد أضرب إحدى مقدماتها احتمالية والأخرى برهانية وهى تعطينا نتائج برهانية طبقاً للصيغة :

١٢٩. ماماقمالكلمالأقمابأكبأل.

فنحصل ، مثلا ، على الضرب :

١٣٠. مالأكاباماأكاجبأكاجا

وذلك يخالف قاعدة الأخس التى قبلها ثاوفراسطوس وأوديموس .

وظنى أن أرسطو لو نظر فى كل ذلك لكان يقبل الأضرب المركبة من مقدمتين محتملتين ، وبخاصة الضربين ١٢٦ و ١٢٨ — وإن لم يقبل بالطبع الضرب القياسى الأخير [١٣٠] . والحق أن فى كتاب «التحليلات الأولى» ملاحظة شيقة يمهد بها لنظرية الأقيسة الاحتمالية . وهذه الملاحظة تنطبق فى رأيى على معنيى الاحتمال والإمكان معا . يقول أرسطو إن العبارة 'كل ما يحمل عليه ب ، فربما يحمل عليه ا' لها معنيان يبدو أننا نؤديهما أحسن الأداء بالصيغتين الآتيتين : 'أياً كان ج ، إذا كان كل ج هو ب ، فإن كل ج ربما يكون ا' و 'أياً كان ج ، إذا كان كل ج ربما يكون ب ، فإن كل ج ربما يكون ا' . ثم يضيف قائلا إن العبارة 'كل ما يحمل عليه ب ، فربما يحمل عليه ا' تدل على معنى العبارة 'كل ب ربما يكون ا'.٦ فلدينا إذن تكافؤان : 'كل ب ربما يكون ا' إما أن يكون معناها 'أياً كان ج ، إذا كان كل ج هو ب ، فإن كل ج ربما يكون ا' ، أو 'أياً كان ج ، إذا كان ج ربما يكون ب ، فإن كل ج ربما يكون ا' . فإذا فسرنا 'ربما' بحيث تدل على الاحتمال ، حصلنا على الصيغتين :

١٣١. تكالأكاباسكاجماكاجبلأكاجا و

١٣٢. تكالأكاباسكاجمالأكاجبلأكاجا

وهما صادقتان فى نسقنا الخاص بمنطق الجهات ، ومنهما يسهل استنباط الضربين ١٢٨ و ١٢٦ . أما إذا فسرنا 'ربما' بمعنى الإمكان ، وهو ما يبدو أنه مقصود أرسطو ، فالصيغتان السابقتان تصيران كاذبتين .

§٥٩ — قوانين عكس القضايا الممكنة

يمضى أرسطو فى شرحه قوانين عكس القضايا الموجهة فيقول فى مطلع «التحليلات الأولى» إن القضايا الممكنة الكلية السالبة لا تقبل الانعكاس ، فى حين تقبله [الممكنات] الجزئية السالبة .١

هذا القول الغريب يتطلب الفحص الدقيق . وسأناقشه أولا مناقشة نقدية لا من وجهة نظر النسق الموجه الذى وضعته ، بل من وجهة نظر منطق الجهات الأساسى الذى يقبله أرسطو ويقبله المناطقة جميعاً .

الممكن فى رأى أرسطو هو ما لا يكون واجباً ولا ممتنعاً . وواضح أن هذا المعنى متضمن فى التعريف الأرسطى الذى يشوبه شئ من عدم التوفيق ، وقد عززه الإسكندر تعزيزاً صريحاً .٢ فلنكرر ذلك حتى نضمن الوضوح التام : 'ق ممكنة — معناها — ق ليست واجبة وأيضا ق ليست ممتنعة' ، أو بالرموز :

٤٨. تكاناْق طاساباْق ساباْساق.

وهذه الصيغة من الواضح أنها مكافئة للعبارة :

٥٠. تكاناْق طالأق لأساق،

أى أن الممكن يقبل الوجود ويقبل عدم الوجود معا .

والصيغتان ٤٨ و ٥٠ عامتان تماما وهما تقبلان الانطباق على أية قضية ق. فلنطبقها على القضية الكلية السالبة لاب ا. فنحصل من ٥٠ على :

١٣٣. تكانألاب اطالألاب الأسالاب ا.

ولأن سالاب ا مكافئة للقضية باب ا، فلدينا أيضا :

١٣٤. تكانألاب اطالألاب الأباب ا.

ونحن باستطاعتنا أن نستنبط من قانونى العكس :

١٢٣. مالألاب الألااب و ١٢٢. مالأباب الأبااب

أن لألاب ا متكافئة مع لألاب، وأن لأباب ا متكافئة مع لأباب،
ومن ثم لدينا :.

١٣٥. تكاطالألابالأباباطالألالابلأبااب.

والجزء الأول فى هذه الصيغة طالألابالأباب ا متكافئ مع نألاب ا ،
والجزء الثانى طالألالابلأبااب متكافئ مع نألاب ؛ وإذن نحصل على النتيجة

١٣٦. تكانألاب انألااب.

وهذا معناه أن القضايا الممكنة الكلية السالبة تقبل الانعكاس .

فكيف جاز ألا يدرك أرسطو هذا البرهان البسيط ، وقد كانت لديه كل مقدماته ؟ إننا نلمس هنا موضعاً عليلا آخر فى منطقه الموجه ، وهذه العلة أشد استعصاء على الشفاء من الجرح الذى أصاب منطقه ذاك من جراء أفكاره الخاصة بالوجوب أو الضرورة . فلننظر كيف يحاول أن يدحض الصيغة ١٣٦ .

يقرر أرسطو على وجه العموم التام أن القضايا الممكنة المتقابلة الحدود تنعكس إلى بعضها البعض من جهة حدودها . والأمثلة الآتية تشرح هذه الصيغة غير الواضحة . القضية 'يمكن أن يكون ب هو ا' تنعكس مع 'يمكن أن يكون ب ليس هو ا' ؛ والقضية 'يمكن أن يكون كل ب هو ا' تنعكس مع 'يمكن آن يكون ليس كل ب هو ا' ؛ والقضية 'يمكن أن يكون بعض ب هو ا' تنعكس مع 'يمكن أن يكون بعض ب ليس هو ا'.[٣] وسأتبع السير ديفيد روس فى تسمية هذا النوع من العكس باسم 'العكس التكميلى'.[٤]

وإذن قد كان أرسطو يقبل أن تكون القضية 'يمكن أن يكون كل ب هو ا' قابلة للانعكاس مع القضية 'يمكن أن يكون لا ب هو ا' .، أى بالرموز

(ى) تكانأكاب انألاب ا (يقررها أرسطو)

فهذه نقطة بدء برهانه ، وهو برهان بالخلف . ومحصّل حجته كالآتى :
لوكانت نألابا تقبل الانعكاس مع نألاب، لكانت نأكابا تقبل الانعكاس مع نألاب، ولأن نألاب تقبل الانعكاس مع نأكاب، فنحصل على النتيجة الكاذبة :

(ل) تكانأكابانأكااب (يرفضهاأرسطو).٥

فماذا نقول فى الإجابة على هذه الحجة ؟ إن من الواضح تماما أن تعريف أرسطو للإمكان يستلزم قابلية انعكاس القضايا الممكنة الكلية السالبة . ومن ثم فبرهانه على كذب هذا الانعكاس لابد أن يكون خاطئاً . ولأنه برهان صحيح من الناحية الصورية ، فالخطأ لابد واقع فى المقدمات . ولأن هناك مقدمتين اثنتين يقوم عليهما البرهان ، أعنى الصيغة المقررة (ى) والصيغة المرفوضة (ل) ، فيجب أن يكون الخطأ إما فى تقرير (ى) وإما فى رفض (ل) . ولكن ذلك لايمكن البت فيه دون الخروج عن حدود منطق الجهات الأساسى .

وفى حدود ذلك المنطق ليس لنا أن نقول سوى أن صدق تقرير الصيغة (ى) لا يبرره قبولنا تعريف الإمكان . فمن التعريف :

٥٠. تكانأقطالأقلأساق

نحصل بالتعويض ق/ساق على الصيغة تكانأساقطالأساقلأساساق، ولما كانت لأساساق تكافئ لأق طبقاً للمقررة ٩ فى منطق الجهات الأساسى، فلدينا :

١٣٧. تكانأساقطالأقلأساق.

ومن ٥٠ و ١٣٧ تلزم النتيجة :

١٣٨. تكانأقنأساق،

وبتطبيق هذه النتيجة على المقدمة لابا، نحصل على :

١٣٩. تكاألاب انأسالاب ا   أو

١٤٠. تكاألاب انأباب ا ،

من حيث إن سالاب ا معناها هو معنى باب ا. فنرى أن تكاألاب انأباب ا يبررها تعريف الإمكان ، ولكن هذا التعريف لا يبرر تكاألاب انأكاب ا. وإذن فقد أخطأ أرسطو بقبول هذه الصيغة الأخيرة .

ويزداد فهمنا لهذا الخطأ إذا نظرنا فى تفنيد أرسطو لمحاولة ٍ للبرهنة على قانون عكس الصيغة نألاب ا بواسطة الخلف . هذه المحاولة كالآتى : إذا فرضنا أنه يمكن أن يكون لا ب هو ا ، فيمكن أن يكون لا ا هو ب. لأن القضية الأخيرة لو كانت كاذبة ، لوجب أن يكون بعض ا هو ب ، ومن ثم وجب أن يكون بعض ب هو ا وهذا مخالف لما فرضنا .[٦] أى بالرموز : إذا فرضنا القضية نألاب ا صادقة ، فيجب أن تصدق أيضا نألاب. لأن سانألاب يلزم عنها بأباب، ومن ثم تلزم بأباب ا، وهى مخالفة للفرض نألاب ا .

لكى يدحض أرسطو هذه الحجة يلاحظ بحق أن بأباب لا تلزم عن سانألاب.[٧] والحق أننا نحصل طبقاً للصيغة ٤٨ على التكافؤ الآتى :

١٤١. تكانألاب طاسابألاب سابأسالاب   أو

١٤٢. تكانألاب طاسابألاب سابأباب.

وإذن فمن الصيغة سانألاب ، نحصل بتطبيق تكاساطاساق ساكفاق ك، وهو أحد القوانين المعروفه باسم "قوانين دى مورجان"،[٨] على الصيغة الآتية :

١٤٣. تكاسانألاب فابألاب بأباب.

ونرى أننا بواسطة ١٤٣ والمقررة مامافاق كل ماكل نستطيع أن نستنبط سانألاب من بأباب ، ولكن العكس غير صحيح ، لأننا لا يمكن أن نستنبط من سانألاب سوى القضية المنفصلة فابألاب بأباب وهذه لا تلزم عنها

فهذه نقطة بدء برهانه ، وهو برهان بالخلف . ومحصَّل حجته كالآتى :
لو كانت نألابا تقبل الانعكاس مع نألاب، لكانت نأكابا تقبل الانعكاس مع نألاب، ولأن نألاب تقبل الانعكاس مع نأكااب، فنحصل على النتيجة الكاذبة :

(ل) تكانأكابانأكااب (يرفضهاأرسطو).٥

فماذا نقول فى الإجابة على هذه الحجة ؟ إن من الواضح تماما أن تعريف أرسطو للإمكان يستلزم قابلية انعكاس القضايا الممكنة الكلية السالبة . ومن ثم فبرهانه على كذب هذا الانعكاس لابد أن يكون خاطئاً . ولأنه برهان صحيح من الناحية الصورية ، فالخطأ لابد واقع فى المقدمات ، ولأن هناك مقدمتين اثنتين يقوم عليهما البرهان ، أعنى الصيغة المقررة (ى) والصيغة المرفوضة (ل) ، فيجب أن يكون الخطأ إما فى تقرير (ى) وإما فى رفض (ل) . ولكن ذلك لايمكن البت فيه دون الخروج عن حدود منطق الجهات الأساسى .

وفى حدود ذلك المنطق ليس لنا أن نقول سوى أن صدق تقرير الصيغة (ى) لا يبرره قبولنا تعريف الإمكان . فمن التعريف :

٥٠. تكانأقطالأقلأساق

نحصل بالتعويض ق/ساق على الصيغة تكانأساقطالأساقلأساساق، ولما كانت لأساساق تكافئ لأق طبقاً للمقررة ٩ فى منطق الجهات الأساسى ، فلدينا :

١٣٧. تكانأساقطالأقلأساق.

ومن ٥٠ و ١٣٧ تلزم النتيجة :

١٣٨. تكانأقنأساق،

وبتطبيق هذه النتيجة على المقدمة لابا، نحصل على :

١٣٩. تكانألابانأسالابا أو

١٤٠. تكانألابانأبابا،

من حيث إن سالابا معناها هو معنى بابا. فنرى أن تكانألابانأبابا يبررها تعريف الإمكان ، ولكن هذا التعريف لا يبرر تكانألابانأكابا. وإذن فقد أخطأ أرسطو بقبول هذه الصيغة الأخيرة .

ويزداد فهمنا لهذا الخطأ إذا نظرنا فى تفنيد أرسطو لمحاولةٍ للبرهنة على قانون عكس الصيغة نألابا بواسطة الخلف . هذه المحاولة كالآتى : إذا فرضنا أنه يمكن أن يكون لا ب هو ا ، فيمكن أن يكون لا ا هو ب. لأن القضية الأخيرة لو كانت كاذبة ، لوجب أن يكون بعض ا هو ب، ومن ثم وجب أن يكون بعض ب هو ا وهذا مخالف لما فرضنا .٦ أى بالرموز : إذا فرضنا القضية نألابا صادقة ، فيجب أن تصدق أيضا نألااب. لأن سانألااب يلزم عنها بأبااب، ومن ثم تلزم بأبابا، وهى مخالفة للفرض نألابا .

لكى يدحض أرسطو هذه الحجة يلاحظ بحق أن بأبااب لا تلزم عن سانألااب.٧ والحق أننا نحصل طبقاً للصيغة ٤٨ على التكافؤ الآتى :

١٤١. تكانألاابطاسابألاابسابأسالااب أو

١٤٢. تكانألاابطاسابألاابسابأبااب.

وإذن فمن الصيغة سانألااب ، نحصل بتطبيق تكاساطاساقساكفاقك، وهو أحد القوانين المعروفه باسم "قوانين دى مورجان"،٨ على الصيغة الآتية :

١٤٣. تكاسانألاابفابألاابأبااب.

ونرى أننا بواسطة ١٤٣ والمقررة مامافاقكلماكل نستطيع أن نستنبط سانألااب من بأبااب، ولكن العكس غير صحيح ، لأننا لا يمكن أن نستنبط من سانألااب سوى القضية المنفصلة فابألاابأبااب وهذه لا تلزم عنها

بالطبع القضية بأباب. فقد كانت محاولة البرهان خاطئة ، ولكن لا يلزم عن ذلك كذب النتيجة التى كان يراد البرهنة عليها .

وفى هذا البرهان بالخلف نقطة تستحق اهتمامنا : ظاهر أن أرسطو يقبل بدلا من ١٤٣ الصيغة الآتية :

(ل) تكاسانألااب‌فابأناابب‌أباب

وهى لا يبررها التعريف ٤٨ . وبالمثل فى حالة سانأكااب يقبل الصيغة : ٩

(م) تكاسانأكااب‌فابأناابب‌أباب

وهى أيضا لا يبررها التعريف ٤٨ ، فى حين أن الصيغة الصحيحة هى :

١٤٤. تكاسانأكااب‌فابأناابب‌أكااب.

ومن الصيغتين (ل) و (م) قد كان يمكن لأرسطو أن يستنتج التكافؤ تكاسانأكااب‌سانألااب ، ثم يستنتج (ى) ، وهى صيغة لا يبررها تعريفه للإمكان .

§٦٠– إصلاح الأخطاء الأرسطية

تحتوى نظرية أرسطو فى الأقيسة الممكنة كثيراً من الأخطاء الخطيرة . فهو لا يستنتج النتائج الصحيحة اللازمة عن تعريفه للإمكان ، وهو ينكر انعكاس القضايا الممكنة الكلية السالبة رغم بيان جوازه . ومع ذلك فلا يزال تأثيره قويا بحيث قد غاب فى الماضى عن بعض المناطقة الأكفاء ملاحظةُ هذه الأخطاء . ومن الواضح أنه إذا قبل أحد الناس ، مثل ألبرخت بيكر ، التعريف

٤٨. تكانأق‌طاسابأق‌سابأساق

الذى فيه ق متغير قضائى ، فلا بد له أيضا من قبول الصيغة :

١٤١. تكانألااب‌طاسابألااب‌سابأسالااب

التى تنتج عن ٤٨ بواسطة التعويض ق/لااب. ولأن الصيغة ١٤١ تؤدى

بواسطة التحويلات المنطقية الصحيحة إلى المقررة

١٤٣. تكاساناًلاابفابألاابباباب،

فلا بد له كذلك من قبول ١٤٣. ولكن بيكر يرفض هذه المقررة ويفضل عليها 'صيغا بنائية' — من خلق مخيلته.١

وقد دونا ملاحظات العدد السابق من وجهة نظر منطق الجهات الأساسى وهو نسق ناقص. فلنناقش الآن هذه المسألة من وجهة نظر منطق الجهات الرباعى القيم.

لقد حصلنا من تعريف أرسطو للإمكان على النتيجة ١٣٨، تكاناًقناًساق، التى يمكن أن نستنبط منها اللزومية الآتية:

١٤٥. ماناًقناًساق.

ونحن نحصل من المقدمتين:

٥١. ماطقماطساقطك (مسلمة النسق—ما—سا—ط—ق)

١٤٦. ماماقمالكماماقكماقل (مبدأ فريجه)

على النتيجتين الآتيتين:

٥١. ط/نا' ×١٤٧

١٤٧. ماناقماناًساقناك

١٤٦. ق/ناق، ك/ناًساق، ل/ناك×ما١٤٧—ما١٤٥—١٤٨

١٤٨. ماناًقناك،

ولأن اللزومية العكسية ماناًكناًق صادقة هى الأخرى، وهذا يمكن البرهنة عليه بإجراء التعويض ق/ك، ك/ق فى ١٤٨، فنحصل على التكافؤ الآتى:

١٤٩. تكاناًقناك.

ومن ١٤٩ نحصل بالتعويض أولا على قانون العكس ١٣٦ تكاناًلاابانألااب، ثم على الصيغة (ى) تكاناًكاباب نألابا التى يقررها أرسطو، والصيغة

(ل ه) تكاناً كاب انا كااب التى يرفضها . والآن نستطيع أن نعين موضع الخطأ فى برهنة أرسطو على كذب قانون العكس : لقد أخطأ أرسطو برفض (ل ه) .

تدلنا الصيغة تكاناًق نأك على أن قيمة الدالة نأق من حيث الصدق والكذب مستقلة عن المتغير ق، وهذا معناه أن نأق ثابتة . ونحن نعلم فى الواقع من العدد ٥٢§ أن الصيغة طالأق لأساق ، وهى ما يعرف نأق، لها القيمة الثابتة ٣، ومن ثم فالصيغة نأق لها أيضا القيمة الثابتة ٣ فلا تكون صادقة أبدا . ولهذا السبب ليست نأق صالحة للدلالة على قضية ممكنة بالمعنى الأرسطى ، لأنه يعتقد بصدق بعض القضايا الممكنة . فالصيغة نأق يجب ان نستبدل بها إما نلأق وإما نقأق ، أى نستبدل بها الدالة 'ق ممكنة—نلأ' أو توأمها 'ق ممكنة—نقأ' . وسأنظر فقط فى الإمكان—نلأ ، لأن ما يصدق على الإمكان—نلأ فهو صادق أيضا على الإمكان—نقأ.

أولاً ، أود أن أقرر أن قابلية انعكاس القضايا الممكنة الكلية السالبة أمر مستقل عن أى تعريف للإمكان . فلأن لاب ا تكافىء لا اب ، فلا بد أن نقبل الصيغة

١٥٠. ماطلابا طلااب

طبقا لمبدأ التوسع ماتكاقكماطقطك، وهو ناتج عن مسلمتنا ٥١. ومن ١٥٠ نحصل على قضية تكون صادقة بالنسبة لكل قيم ط، ومن ثم تكون صادقة أيضا فى حالة ط/نلأ :

١٥١. مانلألابانلألااب.

ويحكى الإسكندر أن ثاوفراسطوس وأوديموس ، على خلاف أرسطو ، قد قبلا قابلية انعكاس القضايا الممكنة الكلية السالبة،[٢] ولكنه يقول فى موضع آخر إنهما للبرهنة على هذا القانون استخدما برهان الخلف.[٣] وهذا

أمر مشكوك فيه ، لأن الشيء الوحيد الصحيح الذى كان أرسطو قد جاء به فى هذه المسألة هو أنه فند البرهان على قابلية الانعكاس بواسطة الخلف ، وهذا التفنيد لابد قد علم به تلامذته . والخلف يمكن استخدامه للبرهنة من مابأباباباأباب على قابلية انعكاس القضايا الكلية السالبة إذا كانت محتملة (أى يمكن استخدامه للبرهنة على مالألابالألاب) ، ولكنه لا يمكن استخدامه لهذا الغرض إذا كانت هذه القضايا ممكنة . وقد جاء الإسكندر ببرهان آخر فى إثر ما حكاه فى الموضع الأول ، ولكنه لم يصغه صياغة كافية الوضوح . ونحن نعلم أن ثاوفراسطوس وأوديموس قد فسرا المقدمات الكلية السالبة ، أعنى لابا وأيضا لااب ، بحيث تدل على علاقة تفاصل مرتدة بين ب وبين ا ،[٤] وعلى ذلك ربما كانت حجتها أنه إذا أمكن أن يكون ب منفصلا عن ا ، فيمكن أيضا أن يكون ا منفصلا عن ب.[٥] وهذا البرهان يوافق مبدأ التوسع . وعلى كل حال فقد أصلح ثاوفراسطوس وأوديموس أخطر خطأ فى نظرية أرسطو فى الإمكان .

ثانياً ، ينتج من تعريف الإمكان—نلأ :

٨٢. ماططالأقأساقطنلأق

أن ما يسمى 'العكس التكميلى' لا يمكن قبوله . فالقضية تكانأقنأساق صادقة ، ولكن القضية تكانلأقنلأساق يجب رفضها ، لأن نقيضها ، أعنى

١٥٢. ساتكانلأقنلأساق

مقررة فى نسقنا ، ويمكن التحقق من ذلك بطريقة الجداول . وإذن فلا يصح فى نسقنا أن نعكس القضية 'يمكن أن يكون كل ب هو ا' إلى القضية 'يمكن أن يكون بعض ب ليس هو ا' ، أو إلى القضية 'يمكن أن يكون لا ب هو ا' ، وهما نوعان من العكس يقبلهما أرسطو دون أن يأتى بما يبررهما.[٦]

وظنى أن أرسطو قد أداه إبهام اللفظ 'ممكن' endechomenon إلى

تصور خاطئ لمعنى 'العكس التكميلى' . فهو يستخدم اللفظ 'ممكن' فى كتاب «العبارة» بحيث يرادف اللفظ 'محتمل' dynaton ، [٧] وهو يمضى فى استخدامه بهذا المعنى فى «التحليلات الأولى» رغم أن العبارة 'يمكن أن يكون ق' صار لها فى هذا الكتاب معنى آخر ، هو 'يحتمل أن يكون ق ويحتمل أن يكون ليس ق' . فإذا وضعنا فى العبارة الأخيرة اللفظ 'يمكن' مكان اللفظ 'يحتمل' ، وهذا ما يفعله أرسطو فيما يبدو ، حصلنا على شئ لا معنى له ، هو أن القضية 'يمكن أن يكون ق' معناها 'يمكن أن يكون ق ويمكن أن يكون ليس ق' . وفيما أعلم لم يتنبه أحد من المناطقة حتى الآن إلى هذا القول الذى لا معنى له .

ثالثاً، يلزم عن التعريف ٨٢ أن الصيغة نلأق أقوى من الصيغة لأق، لأن لدينا المقررة :

١٥٣. مانلأقلأق،

ولكن لا العكس . وهذه المقررة مهمة ، لأنها تمكننا من الاحتفاظ بعدد كبير من الأقيسة المركبة من مقدمات ممكنة بعد إصلاحها إصلاحا يسيراً ، وذلك برغم الأخطاء الخطيرة التى ارتكبها أرسطو .

§٦١ــ الأضرب المركبة من مقدمات ممكنة

لسنا نحتاج إلى وصف تفصيلى للأضرب القياسية المركبة من مقدمات ممكنة ، من حيث إن أرسطو قد أخطأ فى تعريف الإمكان ولابد من صياغة نظريته القياسية صياغة جديدة توافق التعريف الصحيح . ولكن مثل هذه الصياغة الجديدة لا تبدو أنها جديرة بالتحقيق ، لأن من المشكوك فيه كثيرا أن نجد تطبيقا نافعا لنظريته فى الأقيسة المركبة من مقدمات ممكنة . فيكفى فى اعتقادى أن أدلى بالملاحظات العامة الآتية :

أولاً، يمكن أن نبين خطأ جميع الأضرب الأرسطية التي نتيجتها ممكنة. ولنأخذ مثالا الضرب Barbara الذي مقدمتاه ممكنتان ونتيجته ممكنة، أعني الضرب

*١٥٤. مانلأكاباىمانلأكاجبنلأكاجا.

هذا الضرب الذي يقبله أرسطو[١] يجب رفضه. فلتكن المقدمتان كابا، كاجب كاذبتين، ولتكن النتيجة كاجا صادقة. فهذان الشرطان يحققان الضرب المطلق Barbara، ولكننا نحصل من ١٥٤، بتطبيق الجدولين جل٩ وجل١٥، على المعادلات الآتية: مانلأ٠مانلأ٠نلأ١ = ما٣ما٢٣ = ما٢٣ = ٢.
وكذلك الضرب

*١٥٥. مانلأكاباماكاجبنلأكاجا،

الذي يقبله أيضا أرسطو،[٢] يجب رفضه، وذلك لأننا في حالة

كابا=٠ ، كاجب=كاجا=١ ،

نحصل على: مانلأ٠ما١نلأ١ =ما٣ما٢١=ما٢٣=٢. وهذان هما الضربان اللذان أشرت إليهما حين قلت في نهاية العدد §٥٨ إن الصيغتين ١٣١ و ١٣٢، اللتين يقبلهما أرسطو، تكذبان إذا فسرنا endechesthai بمعنى 'يمكن'. ونستطيع القول أيضا إن الصيغتين ١٥٤ و ١٥٥ تصدقان إذا وضعنا نأ مكان نلأ، ولكن مفهوم الإمكان–نأ لا فائدة منه.

ثانياً، يجب رفض جميع الأضرب التي نحصل عليها بواسطة العكس التكميلي. وسأبين بمثال كيف يعالج أرسطو هذا النوع من الأضرب. إنه يطبق على ١٥٤ الصيغة

*١٥٦. تكانلأكابانلألابا

التي يجب رفضها (وهذا يتبين إذا وضعت كابا=١، لابا=٠)، فيحصل على الضربين الآتيين:

*١٥٧. مانلأكاب امانلألاجب نلأكاج ا

*١٥٨. مانلألاب امانلألاجب نلأكاج ا،

وهما يجب رفضهما أيضا.٣ ويكفى لبيان ذلك أن نختار الحدود ا،ب،ج فى ١٥٧ بحيث تكون كابا=لاجب=٠، وتكون كاجا=١، كما نختار هذه الحدود فى ١٥٨ بحيث تكون لابا=لاجب=٠، وتكون كاجا=١.
فنحصل فى الحالتين على : مانلأ٠مانلأ٠نلأ١=ما٣ما٢٣=ما٢٣=٢.

ويبدو أن أرسطو لا يثق كثيرا بهذه الأضرب ، لأنه لا يسميها أقيسة أصلا . وإنما يقول إن من الممكن ردها إلى أقيسة بواسطة العكس التكميلى . أما الأضرب التى يردها بواسطة العكس المستوى فيسميها أقيسة ؛ فلماذا يميز بين العكس المستوى والعكس التكميلى ، إن كان النوعان من العكس صحيحين معا ؟

ألقى الإسكندر ضوءا على هذه المسألة أثناء شرح له على هذه الفقرة يشير فيه إلى ملاحظة هامة جدا لأستاذه تتصل بمعنيين وجوديين للإمكان ، وهى : " إن "الممكن" بالمعنى الواحد يقال على "ما يوجد فى أكثر الأمر (epi to poly) ولكنه ليس واجبا" أو "ماكان طبيعيا" ، مثال ذلك ممكن أن يشيب الإنسان ؛ ويقال بالمعنى الآخر على غير المحدود ، أى ما يقبل أن يكون كذا وألا يكون كذا ، وبالجملة ما كان وجوده بالاتفاق . وفى كل من المعنيين تنعكس القضايا الممكنة من جهة حدودها المتناقضة ، ولكن لا للسبب عينه : فتنعكس القضايا "الطبيعية" لأنها لا تدل على شئ واجب ، وتنعكس "غير المحدودة" لأنه ليس فيها مايجعل كون الشئ كذا أحرى من كونه ليس كذا . وغير المحدود ليس به علم وليس عليه برهان قياسى ، لأن الحد الأوسط فيه لايرتبط بالطرفين [الأصغر والأكبر] إلا على سبيل العرض ؛ أما "الطبيعى" فبه وحده

علم وعليه وحده برهان ، وأكثر الحجج والبحوث منصبة على ما هو ممكن بهذا المعنى.' ٤

يناقش الإسكندر هذه الفقرة : ورأيه فيما يبدو أننا إذا أخذنا أى قياس مفيد علميا وكانت مقدمتاه ممكنتين بمعنى 'الموجود فى أكثر الأمر' epi to poly بل 'الموجود فى الأكثر' epi to pleiston ، فإننا نحصل فعلا على مقدمتين ممكنتين ونتيجة ممكنة ولكن هذه القضايا لا تتحقق إلا فى النادر ep' elatton : فمثل هذا القياس لا فائدة منه achrêstos . وربما كان هذا هو السبب فى أن أرسطو لا يسمى ما نحصل عليه بهذا النحو قياسا .٥

هذه النقطة تكشف ، أكثر مما عداها ، عن خطأ كبير فى نظرية القياس الأرسطية ، أعنى إهمال أرسطو للقضايا المخصوصة . إن المحتمل أن يشيب فرد من الناس ، وليكن هو ف ، أثناء تقدمه فى السن ، بل هذا هو المتوقع ، وإن لم يكن ضروريا ، لأن هناك ميلا طبيعيا يحدث عنه ذلك . ومن المحتمل أيضا ، وإن لم يكن متوقعا ، ألا يشيب ف. فما يقول الإسكندر عن درجات الاحتمال صادق بالنسبة للقضايا المخصوصة ولكنه كاذب حين يطبق على القضايا الكلية أو الجزئية . فإن لم يوجد قانون عام يقضى بأن كل متقدم فى السن يجب أن يشيب ، لأن هذا إنما يقع فى أكثر الأمر ، وبعض متقدمى السن لا يشيبون ، فبالطبع تصدق القضية الأخيرة وهى إذن محتملة ، ولكن الأولى كاذبة ، ومن وجهة نظرنا لا تكون القضية الكاذبة محتملة الصدق ولا ممكنة الصدق .

ثالثاً ، يمكن الحصول من ضرب صحيح مركب من مقدمتين محتملتين على أضرب صحيحة أخرى بأن نستبدل بالمقدمة المحتملة المقدمةَ الممكنة المناظرة لها . وهذه القاعدة أساسها الصيغة ١٥٣ القائلة بأن نلأق أقوى من لأق ، وواضح أن القضية اللزومية أياً كانت تبقى صادقة إذا استبدلنا

بأى عدد من مقدماتها مقدماتٍ أقوى منها . فنحصل مثلا من

١٢٦. مالأكاب امالأكاج ب لأكاج ا

على الضرب

١٥٩. مانلأكاب امانلأكاج ب لأكاج ا ،

ونحصل من

١٢٨. مالأكاب اماكاج ب لأكاج ا

على الضرب

١٦٠. مانلأكاب اماكاج ب لأكاج ا.

فإذا قارنا الضربين المرفوضين ١٥٤ و ١٥٥ مع الضربين المقررين ١٥٩ و ١٦٠ ، رأينا أنهما لا يختلفان إلا بوضع لأ مكان نلأ فى النتيجة . وإذا نظرنا فى الجدول الذى أعده السير ديفيد روس[٦] لأضرب القياس الأرسطية المركبة من مقدمات احتمالية ، وجدنا هذه الأضرب تصير صحيحة كلها بإدخال هذا التصحيح اليسير ، أعنى وضع لأ فى النتيجة مكان نلأ . أما الأضرب الناتجة بالعكس التكميلى فلا يمكن تصحيحها ، ولابد من رفضها نهائياً .

§٦٢ — نتائج فلسفية للمنطق الموجَّه

قد يبدو أن نظرية أرسطو فى الأقيسة الموجهة ، حتى بعد إصلاحها ، لافائدة ترجى من تطبيقها على المسائل العلمية والفلسفية . ولكن الحقيقة أن نظرية أرسطو فى منطق القضايا الموجهة لها بالنسبة للفلسفة أهمية عظمى من الناحيتين التاريخية والنسقية . فعند أرسطو كل العناصر التى يتطلبها نسق تام فى منطق الجهات : وأقصد بهذه العناصر منطق الجهات الأساسى وقانونى التوسع . ولكن أرسطو لم يتمكن من جمع هذه العناصر على النحو الصحيح .

فهـــو لم يكن يعلم منطق القضايا الذى ابتكره الرواقيون من بعده ؛ وقد قَبِل ضمنا مبدأ الثنائية المنطقى ، أعنى المبدأ القائل بأن كل قضية فهى إما صادقة وإما كاذبة ؛ فى حين أن المنطق الموجه لا يمكن أن يكون نسقا ثنائى القيم . ولما ناقش أرسطو إمكان حدوث معركة بحرية فى المستقبل ، اقترب كثيراً من تصور منطق كثير القيم ، ولكنه لم يعمل على توكيد هذه الفكرة العظيمة ، فبقيت قروناً لا تثمر شيئاً . وبفضل أرسطو استطعت أن أكتشف هـــذه الفكرة سنة ١٩٢٠ فأنشأت أول نسق منطقى كثير القيم يقابل المنطق المعروف إلى ذلك الحين ، وهو الذى أسميته المنطق الثنائى القيم ، فصار هذا الاسم الذى استحدثته مقبولا لدى عامة المناطقة .[١]

كان أرسطو خاضعا لتأثير نظرية المعانى الأفلاطونية حين صاغ نظريته المنطقية فى الحدود الكلية ووضع آراء فى الضرورة أعتقد أنها أثرت فى الفلسفة تأثيراً بالغ الضرر . فقـــد ذهب أرسطو إلى أن القضايا التى تنسب إلى موضوعاتها صفاتٍ ذاتيةً لا تكون فقط صادقة من حيث الواقع ، بل تكون أيضا صادقة بالضرورة . وقد كان هذا التمييز الخاطىء بدء تطور طويل أفضى إلى تقسيم العلوم إلى فئتين : العلوم القبلية (الأولية) *a priori* التى تتألف من قضايا برهانية ، كالمنطق والرياضيات ؛ والعلوم البعـــدية *a posteriori* أو التجريبية التى تتألف فى الأكثر من قضايا غير موجهة قائمة على التجربة . وهذا التمييز فى رأيى تمييز كاذب . فليس للقضايا البرهانية الصادقة وجود ، ولا فارق من وجهة النظر المنطقية بين حقيقة رياضية وحقيقة تجريبية . ويمكن أن نصف المنطق الموجه بأنه امتداد للمنطق العادى بعد أن نُدخل عليه إيجابا ‹أقوى› وإيجابا ‹أضعف› ؛ فالإيجاب البرهانى بأق أقوى من الإيجاب المطلق ق ، والإيجاب الاحتمالى لأق أضعف من الإيجاب المطلق ق. فإذا استخدمنا اللفظين ‹أقوى› و ‹أضعف› وهما لا يُلزمانا بما يُلزمنا به اللفظان

'ضرورى' (واجب) و 'ممكن' ، استطعنا أن نتخلص من بعض المعانى الخطرة التى ترتبط بهذين اللفظين الدالّين على الجهة . فالضرورة تتضمن معنى الإكراه ، والإمكان يتضمن معنى الصدفة . ونحن نقرر الضرورى لأننا نشعر بأننا مكرهون على تقريره . ولكن القضية بأ **ه** إذا كانت فقط إيجابا أقوى من **ه** ، وكانت **ه** صادقة ، فلِم نحتاج إلى تقرير بأ **ه**؟ إن الصدق قوى بنفسه ، ولاحاجة بنا إلى 'صدق أسمى' يكون أقوى من الصدق .

إن القضية القبلية عند أرسطو قضية تحليلية قائمة على التعريفات ، والتعريفات قد توجد فى أى علم . والمثال الأرسطى 'الإنسان هو بالضرورة حيوان' ، وهو قائم على تعريف 'الإنسان' بأنه 'حيوان يمشى على رجلين' ، هذا المثال يرجع إلى فرع من فروع العلم التجريبى . وكل علم فلابد بالطبع أن يكون فى متناوله لغة محكمة البناء ، ومثل هذه اللغة لاتستغنى عن التعريفات الصحيحة التركيب ، لأن التعريفات تشرح معنى الألفاظ وإن كانت لا تقوم مقام التجربة . والقضية التحليلية التى ينطق بها إنسان قائلا 'أناحيوان' — وهى تحليلية لأن 'حيوان' جزء من ماهية الإنسان — هذه القضية لاتؤدى معرفة نافعة ، ويمكن أن نتبين تفاهتها بمقارنتها بالقضية التجريبية ' أنا وُلدت فى الحادى والعشرين من ديسمبر سنة ١٨٧٨' . وإذا أردنا أن نعرف 'ماهية' الإنسان — إن وجد أصلا ما نسميه 'ماهية' — فليس يمكننا الاعتماد على معانى الألفاظ ، بل لابد من فحص أفراد الإنسان أنفسهم ، أى لابد من فحصهم من الناحية التشريحية والفسيولوجية والسيكولوجية ، إلى غير ذلك . وهذا أمر لاينتهى . فليس مفارقة أن نقـــول اليوم ، كما قيل قبلا ، إن الإنسان كائن مجهول .

ومثل ذلك يصدق على العلوم الاستنباطية . فلا يمكن أن يقوم نسق

استنباطى على التعريفات باعتبارها الأسس النهائية التى ينهض عليها . فكل تعريف يفترض بعض الحدود الأولية ، وهذه الحدود نعرّف بها حدوداً غيرها ، ولكن معنى الحدود الأولية لابد من شرحه بواسطة الأمثلة أو المسلمات أو القواعد القائمة على التجربة . إن القضية القبلية الحقة هى دائما قضية تركيبية . ولكنها لا تنشأ عن قوة خفية للعقل ، وإنما تنشأ عن بعض التجارب البسيطة التى يمكن تكرارها فى أى وقت . فإذا عرفتُ بالنظر فى صندوق أنه يحتوى فقط ثلاث كرات بيضاء ، فباستطاعتى أن أقول على نحو قبلىّ إن أحدا لن يسحب من هذا الصندوق سوى كرات بيضاء . وإذا كان الصندوق يحتوى كرات بيضاء وأخرى سوداء ، وسحبنا منه كرتين ، فباستطاعتى أن أتنبأ على نحو قبلى بأنه لا يمكن أن تحدث سوى أربعة تأليفات ، هى : بيضاء — بيضاء ، بيضاء — سوداء ، سوداء — بيضاء ، سوداء — سوداء . وعلى مثل هذه التجارب تقوم مسلمات المنطق والرياضيات ؛ فليس من فارق أساسى بين العلوم القبلية والبعدية .

ورغم اعتقادى بفشل أرسطو فى معالجة الضرورة ، فإن تصوره لمعنى الاحتمال أو الإمكان المزدوج يحتوى فكرة مهمة خصبه . وهذه الفكرة أعتقد أن من الممكن تطبيقها بنجاح لتفنيد المذهب الحتمى .

وأنا أقصد بالمذهب الحتمى نظرية تقول إنه إذا وقع حادث ما ، وليكن ح ، فى اللحظة ل ، فيصدق فى أية لحظة سابقة على ل أن ح يحدث فى اللحظة ل . وأقوى حجة للدفاع عن هذه النظرية هى حجة قائمة على قانون العلية القائل بأن كل حادث فله علة قائمة فى حادث سابق . وإذا صح ذلك فيبدو من البين أن الحوادث المستقبلة كلها لها علل موجودة فى اللحظة الراهنة ، وقد كانت موجودة من الأزل ، وجميعها إذن محتوم قبلاً .

ولكن قانون العلية ، إذا فهمناه فى تمام عمومه ، فلا يجب أن نعتبره

إلا فرضا . ومن الحق بالطبع أن الفلكيين باعتمادهم على بعض القوانين التى يعلمون أنها تحكم العالم ، يستطيعون التنبوء مقدما بمواقع وحركات الأجرام السماوية بشئ كثير من الدقة . وعند لحظة انتهائى من الجملة الأخيرة مرت نحلة تطن إلى جوار أذنى ؟ فهل ينبغى لى أن أعتقد أن هذا الحادث أيضا محتوم منذ الأزل وأن التى تحتمه قوانين مجهولة تحكم العالم ؟ لو قبلنا ذلك لكنا أقرب إلى الاسترسال فى تظنن لا ضابط له ، منا إلى الاعتماد على مقررات تقبل التحقيق العلمى .

ولكننا حتى لو قبلنا قانون العلية باعتباره قانونا صادقاً على وجه العموم ، لما كانت الحجة التى ذكرناها الآن قاطعة . فلنا أن نفترض أن تكون لكل حادث علة ، وأن شيئاً لا يحدث بالصدفة . غير أن سلسلة العلل المنتجة للحادث المستقبل ، وإن كانت لامتناهية ، فإنها لا تصل إلى اللحظة الراهنة . وهذا يمكن أن نشرحه بمثال رياضى . فلندل على اللحظة الراهنة بالعدد ٠ ، ولندل على لحظة الحادث المستقبل بالعدد ١ ، وعلى لحظات علله بكسور تزيد على $\frac{1}{2}$. فلأنه لا يوجد حد أدنى للكسور الزائدة على $\frac{1}{2}$ ، فلكل حادث علة قائمة فى حادث سابق ، ولكن سلسلة العلل والمعلولات بأسرها لها نهاية limit عند اللحظة $\frac{1}{2}$ ، وهذه اللحظة لاحقة على اللحظة ٠ .*

(*) المقصود بالنهاية هنا الحد الذى تقترب منه متوالية عددية باستمرار دون أن تبلغه أبداً . كالمتوالية :

$$\frac{1}{2} ، \frac{1}{4} ، \frac{1}{8} ، \frac{1}{16} ، \ldots ، \text{إلخ}$$

فهذه المتوالية تقترب باستمرار من الصفر ، ولكن كل حد من حدودها زائد على الصفر مهما كان قريباً منه . فبهذا المعنى يقال إن الصفر «نهاية» لها .

ويمكن الحصول على المتوالية التى يعنيها المؤلف من المتوالية السابقة على النحو الآتى : نجمع الحد الأول والثانى ، ثم الثانى والثالث ، وهكذا ، فنحصل على :

$$\frac{3}{4} ، \frac{5}{8} ، \frac{9}{16} ، \ldots ، \text{إلخ}$$

وحدود هذه المتوالية كسور لامتناهية العدد ، وهى تقترب باستمرار من النصف ، ولكن كل حد فيها زائد على النصف مهما كان قريباً منه . فالنصف «نهاية» لها .

لنا إذن أن نفترض أن معركة الغد البحرية التي يتكلم عنها أرسطو ، رغم أنها سوف يكون لها علة وهذه العلة سوف يكون لها علة وهكذا ، فإن هذه المعركة ليس لها اليومَ علةٌ ؛ وبالمثل لنا أن نفترض أنه لا يوجد اليوم شيء من شأنه أن يمنع وقوع معركة بحرية فى الغد . فإذا كان الصدق (الحق) قائما فى مطابقة الفكر للواقع ، فلنا أن نقول إن القضايا الصادقة اليوم هى التى تطابق واقع اليومِ أو التى تطابق واقع الغد من حيث إنه تعيِّنه عللٌ موجودة اليوم . ولأن معركة الغد البحرية ليست متحققة اليوم ، وأيضا لأن حدوثها أو عدم حدوثها فى الغد ليس له علةٌ اليوم ، فالقضية القائلة بأنه 'سوف توجد معركة بحرية فى الغد' ليست اليوم صادقة ولا كاذبة . وإنما يجوز لنا فقط أن نقول : 'ربما توجد فى الغد معركة بحرية' و 'ربما لا توجد فى الغد معركة بحرية' . فمعركة الغد البحرية حادث ممكن ، وإذا وجد هذا النوع من الحوادث ، كَذَب المذهب الحتميّ .

حواشى

[أورد المؤلف الفقرات اليونانية بنصها فى الحواشى . ولكن ذلك لم يمكن تحقيقه فى هذه الطبعة العربية . فاكتفيت بالإحالة على مواضع الفقرات المقتبسة ، باستثناء حالات قليلة أوردت فيها العبارات اليونانية مرسومة بحروف لاتينية . — المترجم]

النصوص والشروح القديمة

Aristoteles Graece, ex recensione Immanuelis Bekkeri, vol. i, Berolini, 1831.

Aristoteles Organon Graece, ed. Th. Waitz, vol. i, Lipsiae, 1844; vol. ii, Lipsiae, 1846.

« التحليلات الأولى » — « التحليلات الثانية » :

Aristotle's Prior and Posterior Analytics. A Revised Text with Introduction and Commentary by W. D. Ross, Oxford, 1949.

الإسكندر :

Alexandri in Aristotelis Analyticorum Priorum Librum I Commentarium, ed. M. Wallies, Berolini, 1833.

أمونيوس :

Ammonii in Aristotelis Analyticorum Priorum Librum I Commentarium, ed. M. Wallies, Berolini, 1899.

فيلوپونوس :

Ioannis Philoponi in Aristotelis Analytica Priora Commentaria, ed. M. Wallies, Berolini, 1905.

النصوص الأرسطية هى كما وردت فى طبعة بيكر . مثال : « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٤ ، ص ٢٥ ب ، س ٣٧ معناه : صفحة ٢٥ ، عمود ب ، سطر ٣٧ . ونصوص الشراح هى كما وردت فى طبعة أكاديمية برلين المذكورة فوق . مثال : الإسكندر ، ص ١٠٠ ، س ١١ معناه : صفحة ١٠٠ ، سطر ١١ .

حواشي

الفصل الأول

§١:١ انظر :

Ernst Kapp, *Greek Foundations of Traditional Logic*, New York (1942), p. 11;

Frederick Copleston, S.J., *A History of Philosophy*, vol. i : *Greece and Rome* (1946), p. 277;

Bertrand Russell, *History of Western Philosophy*, London (1946), p. 218.

٢ سكستوس إمپيريقوس ، « الحجج الپيرونية » ، المقالة الثانية ، ص ١٦٤ . وفي هذا الموضع يقول سكستوس أيضا إنه سيتكلم عما يُعرف بالأقيسة الحملية التي كثر استخدامها بين المشائين . انظر أيضاً : المرجع نفسه ، المقالة الثانية ، ص ١٩٦ .

٣ يضع برتراند رسل ، في المرجع المذكور ، ص ٢١٩ ، الصورة (٢) بعد الصورة (١) مباشرة ، ويضيف بين قوسين ما يأتي : ' لا يميز أرسطو بين هاتين الصورتين ؛ وهذا خطأ نبينه فيما بعد. ' وقد أصاب رسل بقوله إن هاتين الصورتين يجب التمييز بينهما ، ولكن نقده لا يجب أن يوجه إلى أرسطو .

٤ « التحليلات الثانية » ، المقالة الثانية ، الفصل ١٦ ، ص ٩٨ ب ، س ٥ — ١٠ .

٥ to A catêgoreitai cata pantos tou B

أو to A hyparchei panti tôi B

انظر أيضاً : العدد § ٦ ، الحاشية ٤ .

٦ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٤ ، ص ٢٥ ب ، س ٣٧ . [أهمل المؤلف كلمة anagcê في ترجمة هذا النص ، وهو يشرح ذلك في العدد § ٥ .]

§ ١:٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١ ، ص ٤٧ أ ، س ١٦ .

٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل ١ ، ص ٥٣أ ، س ٨.

٣ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١ ، ص ٢٤ ب ، س ١٦ .

٤ يستخدم أرسطو أيضاً اللفظ horos بمعنى horismos أى ' التعريف ' . وأنا أوافق طوعا إ . كاپ حيث يقول (المرجع المذكور ، ص ٢٩) إن هذين المعنيين لكلمة horos ' مستقلان تمام الاستقلال أحدهما عن الآخر ولم يخلط أرسطو بينهما قط . ولكن من سوء الحظ أن باحثا رفيع المرتبة ، هو كارل پرانتل ، ... قد أقام تصوره للمنطق الأرسطى على هذا الاشتراك اللفظى ... فهو قد ساوى بين horos ('' حد '') بمعناه الصورى فى القياس وبين المعنى الميتافيزيقى المتضايف معه وهو التعريف (أو ''Begriff'' بلغة پرانتل الألمانية) . وكانت نتيجة ذلك خلطا شنيعاً ' .

٥ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١ ، ص ٢٤أ ، س ١٧ إلخ (استمرار النص المذكور فى الحاشية ١ من هذا العدد) .

٦ « العبارة » ، الفصل ٧ ، ص ١٧ أ ، س ٣٩ .

٧ « العبارة » ، الفصل ١ ، ص ١٦ أ ، س ١٦ .

٨ الإسكندر ، ص ١٠٠ ، س ١١ ؛ ص ٦٥ ، س ٢٦ .

٩ انظر ، مثلا ، « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٤ ، ص ٢٦ أ ، س ٢٩ ؛ أو الفصل ٧ ، ص ٢٩ أ ، س ٢٧ .

١٠ الإسكندر ، ص ٣٠ ، س ٢٩ .

١١ تخطىء تماما فى رأيى الحجج القائلة بأن القضايا المخصوصة يمكن اعتبارها نوعا من القضايا الكلية — انظر مثلا :

J. N. Keynes, *Formal Logic* (1906), p. 102.

§ ١:٣ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢٧ ، ص ٤٣ أ ، س ٢٥ — ٤٣ .

٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢٧ ، ص ٤٣ أ ، س ٣٣ .

§ ١:٤ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٦ ، ص ٢٨ ب ، س ٧ . وهذا ضرب من الشكل الثالث قُلِب فيه وضع المقدمتين ، وقد عرف فيما بعد باسم Disamis .

٢ يسرنى أن أعلم أن السر ديفيد روس فى طبعته لـ « التحليلات » ، ص ٢٩ ، يؤكد أن أرسطو قد صار مؤسس المنطق الصورى حين استخدم المتغيرات .

٣ الإسكندر ، ص ٥٣ ، س ٢٨ إلخ .

٤ فيلوپونوس ، ص ٤٦ ، س ٢٥ إلخ .

٥ انظر العدد § ١ ، الحاشية ٤ .

٦ الإسكندر ، ص ٣٨٠ ، س ٢ .

٧ « التحليلات الأولى» ،المقالة الثانية ، الفصل ١٥ ، ص ٦٤ أ ، س٢٣.

٨ هذا القياس ضرب من الشكل الثالث (سمى فيما بعد Felapton) عُكس فيه وضع المقدمتين . وقد صيغ فى العرض النسقى لنظرية القياس من الحروف : ر ، ص ، ف. انظر « التحليلات الأولى» ، المقالة الأولى ، الفصل ٦ ، ص ٢٨ أ ، س ٢٦ .

٩ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٥ ، ص ٦٤ ب ، س ٧ .

١٠ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٤ ، ص ١٦أ ، س ٢٥ .

§ ١:٥ انظر العدد § ١ ، الحاشية ٦ .

٢ انظر العدد § ٤ ، الحاشية ١ ؛ العدد § ٤ ، الحاشية ٨ ؛ العدد ٤ ،

الحاشية ١٠ .

٣ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل ١١ ، ص ٦١ ب ، س ٣٤ .

٤ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢ ، ص ٢٥ أ ، س ٢٠ — ٢٦ .

٥ H. Maier, *Die Syllogistik des Aristoteles*, vol. ii *b*, Tuebingen (1900), p. 236 :'Aus den Praemissen folgt mit notwendiger Konsequenz der Schluszsatz. Diese Konsequenz entspringt dem syllogistischen Prinzip, und die Notwendigkeit, die ihr anhaftet, bekundet recht eigentlich die synthetische Kraft der Schluszfunktion.'

٦ المرجع المذكور ، ص ٢٣٧ :

'Auf Grund der beiden Praemissen, die ich denke und ausspreche, musz ich kraft eines in meinem Denken liegenden Zwangs auch den Schluszsatz und aussprechen.'

§ ٦:١ المرجع المذكور ، ص ٢ .

٢ المرجع المذكور ، ص ٢٧٧ .

٣ أمونيوس ، ص ١٠ ، س ٣٦ إلخ ؛ ص ١١ ، س ١٠ : البرهان القياسى على القول بخلود النفس .

٤ hyparchein panti, hyparchein oudeni, hyparchein tini, ouch hyparchein tini = hyparchein ou panti.

وبدلا من hyparchein يستخدم أرسطو أحيانا الفعل catêgoreisthai .

وهو يستخدم einai فى الأقيسة التى يصوغها من حدود متعينة .

انظر العدد § ١ ، الحاشية ٤ ، الحاشية ٥ ، وانظر العدد التالى (§ ٧).

٥ الإسكندر ، ص ٢١ ، س ٣٠ ؛ ص ٣٤٥ ، س ١٣.

§ ١:٧ انظر العدد § ٤ ، الحاشية ٧ .

٢ سقطت من النص اليونانى هذه النتيجة المصوغة من متغيرات .

٣ الإسكندر ، ص ٥٤ ، س ٢١ إلخ .

٤ تستخدم العبارة to A cata pantos tou B (وقد حذفت catêgoreitai مرتين) فى الضرب Barbara (انظر العدد § ١ ، الحاشية ٦) ، وتستخدم العبارة to A panti tôi B (وقد حذفت hyparchei تماما) فى صياغة أخرى للضرب نفسه (انظر العدد § ٥ ، الحاشية ٣) . وتظهر العبارة to A tini tôn B فى قوانين العكس ؛ وفى غير ذلك ، كما فى الضرب Disamis ، نجد to A tini tôi B . وكلمة panti الهامة من الوجهة المنطقية قد حذفت تماما من صياغة للضرب Barbara (انظر العدد § ١ ، الحاشية ٤) . والرابطة " و " يدل عليها فى أكثر الأحيان بـ men . . . de (انظر ، مثلا ، العدد § ٤ ، الحاشية ١ ، أو العدد § ٤ ، الحاشية ١٠) ، وفى بعض الأحيان يدل عليها بـ cai (انظر العدد § ١ ، الحاشية ٦ ؛ العدد § ٥ ، الحاشية ٣) . والغالب أن يعبر عن الضرورة القياسية بـ anagcê hyparchein (انظر العدد § ٤ ، الحاشية ١) ، وفى الضرب Felapton يدل عليها بـ hyparchei ex anagcês (انظر العدد § ٤ ، الحاشية ٨) . وقد سقطت فى حالة واحدة (انظر العدد § ٥ ، الحاشية ٣) .

٥ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٣٩ ، ص ٤٩ ب ، س ٣ .

٦ الإسكندر ، ص ٣٧٢ ، س ٢٩ .

٧ الإسكندر ، ص ٣٧٣ ، س ٢٨ إلخ . (انظر الحاشية ٥ من هذا العدد) .

الفصل الثانى

§ ١:٨ انظر العدد § ٤ ، الحاشية ٩ ؛ الإسكندر ، ص ٣٤ ، س ١٥ إلخ .

وفى هذا الموضع الأخير يقول الإسكندر إن القضية ' ا لاينتمى إلى بعض ا ' خلف . وهذا معناه أن نقيضها ' ا ينتمى إلى كل ا ' صادقة .

٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢ ، ص ٢٥ أ ، س ١٧ :

٣ الإسكندر ، ص ٤٧ ، س ٩ : نجد فى هذا الموضع قياسا صيغ من حدود متعينة يحتوى اللفظ ara . وفى ص ٣٨٢ ، س ١٨ نجد قياس مركبا يحتوى أربعة متغيرات وفيه اللفظ ara .

٤ ماير ، المرجع المذكور ، الجزء ٢ (أ) ، ص ٧٤ ، الحاشية ٢ :

'Es ist vielleicht gestattet, hier und im Folgenden die gelaeufigere Darstellungsform der spaeteren Logik, die zugleich leichter zu handhaben ist, an die Stelle der aristotelischen zu setzen.'

وهو يورد الضرب Barbara فى المرجع نفسه ، ص ٧٥ ، على النحو الآتى :

alles B ist A
alles C ist B

---

alles C ist A

وهنا يقوم الخط مقام كلمة ' إذن ' .

§ ١:٩ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢٣ ، ص ٤٠ ب ، س ٣٠ ؛ ص ٤١ أ ، س ١٣ .

٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٣٢ ص ، ٤٧ ب ، س ١٣ .

٣ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢٨ ، ص ٤٤ أ ، س ١٢ — ٣٥ .

٤ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٦ ، ص ٢٨ ب ،

س ٧ . والنص المذكور يدحض قول فريدريش سولمسن Friedrich Solmsen بأن أرسطو لم يكن يريد تطبيق العكس على النتيجة . انظر :

Die Entstehung der aristotelischen Logik und Rhetorik, Berlin (1929), p. 55 : 'Die Umkehrung dringt in die conclusio ein, in der Aristoteles sie nicht kennen wollte. '

٥ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٧ ، ص ٢٩ أ ، س ١٩ إلخ .

٦ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل الأول ، ص ٥٣ أ ، س ٤ إلخ .

٧ I. M. Bochenski, O.P., *La Logique de Théophraste*, Collectanea Friburgensia, Nouvelle Série, fasc. xxxii, Fribourg en Suisse (1947), p. 59.

٨ الإسكندر ، ص ٦٩ ، س ٢٧ ؛ وانظر أيضا : ص ١١٠ ، س ١٢.

٩ انظر العدد § ٩ ، الحاشية ١ .

١٠ الإسكندر ، ص ٢٥٨ ، س ١٧ ؛ ص ٣٤٩ ، س ٥ .

§ ١٠:١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٤ ، ص ٢٥ ب ، س ٣٢ إلخ .

٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٤ ، ص ٢٦ أ ، س ٢١.

٣ الحق أن ماير (المرجع المذكور ، الجزء ٢ (أ) ، ص ٤٩ ، ٥٥) ينظر إليهما على أنهما تعريفان يصدقان على كل أضرب الشكل الأول .

٤ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٣٢ ، ص ٤٧ أ ، س ٣٨.

٥ ليس هناك ما يضمن ، كما لاحظ كينز بحق (المرجع المذكور ، ص ٢٨٦) ، أن الحد الأكبر سيكون أكثر الحدود ماصدقاً وأن الحد الأصغر سيكون أقلها ماصدقاً . فيمضي كينز قائلا : 'إن القياس –

لا م هو ف ، كل ص هو م ، إذن ، لا ص هو ف — يعطينا فى إحدى الحالات [وهنا يأتى رسم يبين ثلاث دوائر م ، ف ، ص منها دائرة كبيرة هى ص داخلة فى دائرة أكبر هى م ، وخارجها دائرة صغيرة هى ف] حيث الحد الأكبر ربما يكون أقل الحدود ماصدقاً ، والأوسط أكثرها ماصدقاً .' وينسى كينز أن رسم دائرة صغيرة ف خارج دائرة كبيرة ص لا يساوى القول بأن الحد ف أقل ماصدقاً من الحد ص . فالحدود لا يمكن المقارنة بينها من جهة ماصدقاتها إلا إذا كان الواحد منها متضمنا فى الآخر .

١:١١ الإسكندر ، ص ٧٢ ، س ١٧ .
٢ الإسكندر ، ص ٧٢ ، س ٢٤ إلخ .
٣ الإسكندر ، ص ٧٢ ، س ٢٧ إلخ .
٤ الإسكندر ، ص ٧٥ ، س ١٠ .
٥ الإسكندر ، ص ٧٥ ، س ٢٦ .
٦ فيلوپونوس ، ص ٦٧ ، س ١٩ إلخ .
٧ فيلوپونوس ، ص ٨٧ ، س ١٠ .

§١:١٢ ڤايتس ، المرجع المذكور ، الجزء الأول ، ص ٣٨٠ :

'Appuleius in hunc errorem se induci passus est, ut propositionum ordinem immutaverit.'

٢ ماير ، المرجع المذكور ، الجزء ٢ (أ) ، ص ٦٣ :

'Darnach is Trendelenburg's Auffassung, dass Ariototeles die Folge der Praemissen frei lasse, falsch. Die Folge de Praemissen ist vielmehr festgelegt.'

والأسباب التى يشير إليها بكلمة *darnach* ليست واضحة لى .

٣ يلزم ذلك عن تعريف الإسكندر للشكل الأول ؛ انظر : العد ١٠ ،

الحاشية ١ ؛ انظر : الإسكندر ، ص ٥٤ ، س ١٢ .

٤ « التحليلات الأولى» ، المقالة الأولى ، الفصل ٥ ، ص ٢٦ ب ، س ٣٤ إلخ ؛ انظر : الإسكندر ، ص ٧٨ ، س ١.

٥ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٦ ، ص ٢٨ أ ، س ١٠ إلخ ؛ انظر : الإسكندر ، ص ٩٨ ، س ٢٠ .

٦ انظر مثلا : العدد § ٢ ، الحاشية ٦ (القياس Barbara) والعدد § ٤ ، الحاشية ١٠ (القياس Ferio) .

٧ انظر : العدد § ٤ ، الحاشية ٨ (القياس Felapton) والعدد § ٤ ، الحاشية ١ (القياس Disamis) .

٨ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٦ ، ص٢٨ب ، س١٢.

٩ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٦ ، ص٢٨ب ، س٢٦.

١٠ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل ١١ ، ص٦١ب ، س٤١.

١١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل ٨ ، ص ٦٠ أ ، س ٣ .

١٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل ٨ ، ص ٦٠ أ ، س٥ .

١٣ انظر : العدد § ٥ ، الحاشية ٣ .

§١٣ : ١ Carl Prantl, *Geschichte der Logik im Abendlande*, vol. i,p. 272 : 'Die Frage aber, warum einfaeltige Spielereien, wie z. B. die sog. Galenische vierte Figur, sich bei Aristoteles nicht finden, werfen wir natuerlich gar nicht auf; ... wir koennen selbstverstaendlicher Weise nicht die Aufgabe haben, bei jedem Schritte der aristotelischen Logik eigens anzugeben, dass dieser oder jener Unsinn sich bei Aristoteles nicht finde.'

٢ انظر : العدد § ٩ ، الحاشية ٤ .

٣ پرانتل ، المرجع المذكور ، الجزء الأول ، ص ٢٧٦ :

'Alles B ist A	Einiges B ist A
Kein C ist B	Kein C ist B
Eniges A ist nicht C	Einiges A ist nicht C

woselbst durch Vertauschung des Untersatzes mit dem Obersatze es moeglich wird, dass die Thaetigkeit des Schliessens beginne;... natuerlich aber sind solches keine eigenen berechtigten Schlussweisen, denn in solcher Andordnung vor der Vornahme der Vertauschung sind die Praemissen eben einfach nichts fuer den Syllogismus.'

٤ انظر: ماير ، المرجع المذكور:

vol. ii*a*, 'Die drei Figuren' ,pp. 47-71; vol. ii*b*, 'Ergaenzung durch eine 4. Figur mit zwei Formen', pp. 261-9.

٥ المرجع المذكور ، الجزء ٢ (أ) ، ص ٤٨ ، الحاشية ١ .

٦ انظر النص اليونانى المشار اليه فى العدد § ١٢ ، الحاشية ٤ .

٧ المرجع المذكور ، الجزء ٢ (أ) ، ص ٤٩ :

'Erwaegt man maemlich, dass die Ausdruecke "B liegt im Umfang von A","A kommt dem Begriff B zu" und "A wird von B ausgesagt" mit einander vertauscht werden koennen, so laesst sich die Charakteristik der zweiten Figur, welche der Beschreibung der ersten parallel gedacht ist, auch so fassen.'

٨ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١ ، ص ٢٤ ب ، س ٢٦ .

٩ المرجع المذكور ، الجزء ٢ (أ) ، ص ٦٠ ، الحاشية ١ :

'auch der negative syllogistische Satz hat wenigstens die aeussere Form der Subordination.'

انظر أيضا : المرجع نفسه ، ص ٥٠ .

١٠ المرجع نفسه ، ص ٤٩ :

'Wenn im Umfang eines und desselben Begriffes der eine der

beiden uebrigen Begriffe liegt, der andere nicht liegt, oder aber beide liegen oder endlich beide nicht liegen, so haben wir die zweite Figur vor uns. Mittelbegriff ist derjenige Begriff, in dessen Umfang die beiden uebrigen, aeuszere Begriffe aber diejenigen, die im Umfang des mittleren liegen.'

١١ المرجع المذكور ، الجزء ٢ (ب) ، ص ٢٦٤ :

'Die aristotelische Lehre laeszt eine moegliche Stellung des Mittelbegriffs unbeachtet. Dieser kann specieller als der Ober-und allgemeiner als der Unterbegriff, er kann ferner allgemeiner, er kann drittens specieller als die beiden aeuszeren Begriffe : aber er kann auch allgemeiner als der Ober-und zugleich specieller als der Unterbegriff sein.'

١٢ المرجع نفسه ، الجزء ٢(أ) ، ص ٥٦ :

'Oberbegriff ist stets, wie in der 1. Figur ausdruecklich festgestellt ist, der allgemeinere, Unterbegriff der weniger allgemeine.'

§١٤:١ يقتبس پرانتل (فى المرجع المذكور ، الجزء الأول ، ص ٥٧١، الحاشية ٩٩) العبارة الآتية المأخوذة من نص لابن رشد فى ترجمة لاتينية نشرت فى البندقية ، سنة ١٥٥٣ :

'Et ex hoc planum, quod figura quarta, de qua meminit Galenus, non est syllogismus super quem cadat naturaliter cogitatio.'

انظر أيضا : پرانتل ، الجزء الثانى ، ص ٣٩٠ ، الحاشية ٣٢٢ .

٢ K. Kalbfleisch, *Ueber Galens Einleitung in die Logik*, 23. Supplementband der Jahrbuecher fuer klassische Philolgie, Leipzig (1897), p. 707.

٣ پرانتل ، الجزء الثانى ، ص ٣٠٢ ، الحاشية ١١٢ :

٤ Fr. Ueberweg, *Sytem der Logik*, Bonn (1882), 341.

انظر أيضا :

Kalbfleisch, op. cit., p. 699; H. Scholz, *Geschichte der Logik*, Berlin (1931), p 36.

٥ M. Wallies, *Ammonii in Aristotelis Analyticorum librum I Commentarium*, Berlin (1899), p. ix.

٦ Wallies, op. cit., pp. ix-x.

الفصل الثالث

§١:١٥ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١ ، ص ٢٤ ب ، س ٢٢ .

٢ يستخدم الإسكندر فى التعليق على هذه الفقرة لفظة anapodeictos. انظر الإسكندر ، ص ٢٤ ، س٢. انظر أيضا : العدد § ٩ ، الحاشية٨.

٣ « التحليلات الثانية » ، المقالة الأولى ، الفصل٣ ، ص ٧٢ب ، س ١٨ .

٤ « التحليلات الثانية » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢٣ ، ص ٨٤ ب ، س ١٩ .

٥ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢٣ ، ص ٤١ ب ، س ١ .

٦ المرجع المذكور ، ص ٣٢٥ — ٣٢٧ .

٧ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٤ ، ص ٢٦ب ، س٢٩.

٨ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل٧ ، ص٢٩ ب ، س١ .

٩ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل٢ ، ص٢٥ أ ، س٢٠ .

١٠ الإسكندر ، ص ٨٤ ، س ٦ .

١١ J. Lukasiewicz, *Elementy logiki matematycznej* (أصول المنطق الرياضى) ، وارسو (١٩٢٩) ، ص ١٧٢ ؛ مقال بالپولندية عنوانه ' أهمية التحليل المنطقى للمعرفة ' : *Przegl. Filoz.* (المجلة الفلسفية) ,vol. xxxvii, Warsaw (1934), p. 373.

١٢ المرجع المذكور ، ص ٣٠١ .

١٣ « التحليلات الأولى »، المقالة الأولى، الفصل ١ ، ص٢٤ ب، س ٢٨ .

§ ١٦ : ١ انظر :

Lukasiewicz, 'Zur Geschichte des Aussagenkalkuels', *Erkenntnis*, vol. v, Leipzig (1935), pp. 111-31.

٢ Maier, op. cit., vol. ii*b*, p. 384 : 'In der Huptsache jedoch bietet die Logik der Stoiker...ein duerftiges, oedes Bild formalistisch-grammatischer Prinzip- und Haltlosigkeit.' Ibid., n. 1 : 'In der Hauptsache wird es bei dem unguenstigen Urteil, das Prantl und Zeller ueber die stoische Logik faellen, bleiben muessen.'

٣ الطبعة الحادية عشرة ، كيمبردج (١٩١١) ، المجلد ٢٥ ، ص ٩٤٦ (مادة : Stoics) .

٤ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل ٤ ، ص ٥٧ب ، س ١ .

٥ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل ٤ ، ص ٥٧ب ، س ٦ .

٦ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل ٤ ، ص ٥٧ب ، س ٣ .

٧ انظر :

A. N. Whitehead and B. Russell, *Principia Mathematica*, vol. i, Cambridge (1910), p. 108, thesis *2·18.

٨ المرجع المذكور ، الجزء ٢ (أ) ، ص ٣٣١ :

'Es ergaebe sich also ein Zusammenhang, der dem Gesetze des Widerspruchs entgegenstuende und darum absurd waere.'

٩ انظر :

Scritti di G. Vailati, Leipzig-Firenze, cxv. 'A proposito d'un passo del Teeteto e di una dimostrazione di Euclide', pp. 516-27;

وانظر :

Lukasiewicz, 'Philosophische Bemerkungen zu mehrwertigen Sys-

temen des Aussagenkalkuels', *Comptes Rendus des séances de la Société des Sciences et des Lsttres de Varsovie,* xxiii (1930), Cl.III, p.67.

§١:١٧ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٥ ، ص ٢٧ أ ، س ٣٢ .

٢ انظر : *Principia Mathematica,* p. 104, thesis *2·06.

٣ انظر : *Principia Mathematica,* p. 119, thesis *3·45.

والقضية العطفية ' ق . ل ' [حيث النقطة تقوم مقام واو العطف] تسمى فى ذلك الكتاب ' حاصل ضرب منطقى ' (logical product).

٤ انظر النص اليونانى المشار إليه فى العدد § ٩ ، الحاشية ٤ .

§١:١٨ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٥ ، ص ٢٧ أ ، س ٣٧ .

٢ انظر مثلا كتاب ماير المذكور ، الجزء ٢ (أ) ، ص ٨٤ .

٣ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل ١٤ ، ص ٦٢ ب ، س ٢٩ .

٤ انظر : *Principia Mathematica,* p. 118, thesis *3·37.

٥ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصول ٨ — ١٠ .

٦ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل ٨ ، ص ٥٩ ب ، س ٣.
انظر : « الجدل » (« طوبيقا ») ، المقالة الثامنة ، الفصل ١٤ ، ص ١٦٣ أ ، س ٣٤ .

٧ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل ٨ ، ص ٥٩ ب ، س ٢٨ .

٨ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢٣ ، ص ٤١ أ ، س ٢٣ إلخ .

٩ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢٣ ، ص ٤١ أ ، س ٣٧ .

١٠ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٤٤ ، ص ٥٠ أ ، س ٣٩ إلخ .

١١ انظر تعليق الإسكندر على هذه الفقرة فى : الإسكندر ، ص ٣٨٩ ، س ٣٢ .

١٢ يدل الرواقيون على المتغيرات القضائية بالأعداد الترتيبية [مثل : الأول ، الثانى ، . . .] .

١٣ Sextus Empiricus (ed. Mutschmann), *Adv. math.* viii. 235-6.

§١٩:١ هناك فقرتان أخريان تتصلان بالإخراج ، « التحليلات الأولى »، ص ٣٠ أ ، س ٦ — ١٤ ؛ ص ٣٠ ب ، س ٣١—٤٠ (وأنا مدين بهذه الملاحظة للسير ديفيد روس) ، ولكنهما تتعلقان معا بهيئة الأقيسة الموجهة .

٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢ ،ص ٢٥ أ ،س ١٥.

٣ الإسكندر ، ص ٣٢ ، س ١٢ إلخ .

٤ الإسكندر ، ص ٣٢ ، س ٣٢ .

٥ المرجع المذكور ، الجزء ٢ (أ) ، ص ٢٠ :

'Die Argumentation bedient sich also nicht eines Syllogismus, sondern des Hinweises auf den Augenschein.'

٦ انظر : *Principia Mathematica*, p. 116, thesis *3·22.

٧ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ،الفصل ٥ ،ص٢٨ أ، س ٢٢.

٨ الإسكندر ، ص ٩٩ ، س ٢٨ إلخ .

٩ الإسكندر ، ص ١٠٠ ، س ٧ .

١٠ انظر مثلا العدد § ١ ، الحاشية ٤ .

١١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٦ ، ص ٢٨ ب ، س ١٧ .

١٢ الإسكندر ، ص ٢٧٤ ، س ١٩ ؛ س ٢٦ .

١٣. الإسكندر ، ص ١٠٤ ، س ٣ إلخ .
١٤ انظر تعليق الإسكندر الذى يصر فيه إلى النهاية على قوله بما لبراهين الإخراج من طابع حسى : الإسكندر ، ص ١١٢ ، س ٣٣ .

§٢٠: ١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٤ ، ص ٢٦ أ ، س ٢ إلخ .
٢ الإسكندر ، ص ٥٥ ، س ٢٢ .
٣ المرجع المذكور ، الجزء ٢ (أ) ، ص ٧٦ :

'Es handelt sich also um folgende Kombinationen :

aller Mensch ist Lebewesen	aller Mensch ist Lebewesen
kein Pferd ist Mensch	kein Stein ist Mensch
alles Pferd ist Lebewesen	kein Stein ist Lebewesen

So wird an Beispielen gezeigt, dass bei der in Frage stchenden Praemissenzusammenstellung von logisch voellig gleichen Vordersaetzen aus sowohl ein allgemein bejahender, als ein allgemein verneinender Satz sich ergeben koenne.'

٤ انظر : الإسكندر ، ص ٨٩ ، س ٣٤ — ٩٠ ، ٢٧ . أورد الإسكندر كلمات هيرمينوس فى ص ٨٩ ، س ٣٤ .
٥ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٥ ، ص ٢٧ ب ، س ١٢ — ٢٣ .
٦ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٥ ، ص ٢٧ أ ، س ٢٠ .
٧ أتم الإسكندر هذا البرهان : الإسكندر ، ص ٨٨ ، س ١٢ .

§٢١: ١ سلوپيكى ، ' بحث فى نظرية القياس الأرسطية ' :

J. Slupecki, 'Z badan nad sylogistyka Arystotelesa', *Travaux de la Société des Sciences et des Lettres de Wroclaw*, Sér. B, No. 9, Wroclaw (1948).

انظر الفصل الخامس الذى أفردناه للمسألة البتاتة .

الفصل الرابع

§٢٢:١ استخدم الرواقيون للدلالة على السلب القضائى كلمة مفردة هى : ouchi.

٢ انظر مثلا :

Lukasiewicz and Tarski, 'Untersuchungen ueber den Aussagenkalkuel', *Comptes Rendus des séances de la Société des Sciences et des Lettres de Varsovie*, xxiii (1930), Cl. III, pp. 31-2.

§٢٣:١ نشرتها أولا بالبولندية فى مقال عنوانه ’ أهميـة المنطق الرياضى ومطالبه ‘ :

'O znaczeniu i potrzebach logiki matematycznej', N*auka Polska*, vol. x, Warsaw (1929), pp. 610-12.

انظر أيضا المقال المنشور بالألمانية المذكور فى العدد § ٢٢، الحاشية ٢ : المقررة ٦ ، ص ٣٥ .

٢ انظر العدد § ١٦ من هذا الكتاب .

٣ انظر مقالى المذكور فى العدد § ١٦ ، الحاشية ١ .

٤ Cicero, *Acad. pr.* ii. 95 'Fundamentum dialecticae est, quidquid enuntietur (id autem appellant *axiôma*) aut verum esse aut falsum'; *De facto* 21 'Itaque contendit omnes nervos Chrysippus ut persuadeat omne *axiôma* aut verum esse aut falsum.'

فى اصطلاح الرواقين تدل كلمة ***axiôma*** على ’ القضية ‘ لا على ’ المسلمة ‘ (axiom) .

٥ انظر : Sextus Empiricus, *Adv. math.* viii. 113.

١:٢٦ كتابى الذى وضعته بالپولندية بعنوان ' أصول المنطق الرياضى ' ونشر عام ١٩٢٩ . (انظر العدد § ١٥ ، الحاشية ١١) ، بينت للمرة الأولى كيف يمكن استنباط المقررات القياسية المعروفة من المسلمات ١ – ٤ (ص ١٨٠ – ١٩٠) . والطريقة التى عرضتها فى ذلك الكتاب قد قبلها بعد إجراء بعض التعديلات عليها الأب بوخينسكى (من الآباء الدومنكيين) فى بحثه :

On the Categorical Syllogism, Dominican Studies, vol. i, Oxford (1948).

§١:٢٧ أنا مدين بهذا التمييز إلى فرانز برنتانو ، وهو يصف فعلى التصديق والإنكار بكلمتى *anerkennen* و *verwerfen*.

٢ انظر العدد § ٢٠ من هذا الكتاب .

الفصل الخامس

١:٢٩ انظر بحث سلوپيكى المذكور فى العدد § ٢١ ، الحاشية ١ . وقد حاولت أن أبسط حجج المؤلف [سلوپيكى] حتى تصير مفهومة للقراء الذين لم يتمرنوا على التفكير الرياضى . ولكنى بالطبع مسئول وحدى عن هذا العرض لأفكار سلوپيكى .

§١:٣١ هذا الاستنباط الخالى من الشوائب جاء به تارسكى فى وارسو .

§١:٣٤ انظر :

L. Couturat, *Opuscules et fragments inédits de Leibniz*, Paris (1903), pp. 77 seq.

انظر أيضا بحث لوكاشيفتش ' فى نظرية القياس الأرسطية ' .

'O sylogistyce Arystotelesa', *Comptes Rendus de l'Acad. des*

Science de Cracovi, xliv, No. 6 (1939), p. 220.

٢ هذه الطريقة ابتكرها سلوپيكى ، المرجع المذكور ، ص ٢٨ — ٣٠ .

٣ إن وجد فى إحدى العبارتين المبرهن على كذبهما متغير لا يوجد فى فى الأخرى فليس علينا إلا أن نأخذ الأعداد المناظرة له بعد إجراء الاستبدال ؛

§١:٣٥ اعتقادى هو أن نظرية أقيسة الموجهات التى عرضها أرسطو فى الفصول ٨ — ٢٢ من المقالة الأولى من « التحليلات الأولى » قد أضيفت فيما بعد ، وذلك لأن من الواضح أن الفصل ٢٣ امتداد مباشر للفصل ٧ .

٢ انظر ما يقوله الإسكندر فى شأن تعريف أرسطو لما يسميه protasis: الإسكندر ، ص ١١ ، س ١٧ .

الفصل السادس

§١:٣٦ Paul Gohlke, *Die Entstehung der Aristotelischen Logik*, Berlin (1936), pp. 88-94.

٢ Jan Lukasiewicz, 'A System of Modal Logic', *The Journal of Computing Systems*, vol. i, St. Paul (1953), pp. 111—49.

وقد ظهر لهذا المقال ملخص بالعنوان نفسه فى :

Proceedings of the XIth International Congress of Philosophy, vol. xiv, Brussels (1953), pp. 82-87.

ويجد القارىء وصفاً قصيراً لهذا النسق فى العدد § ٤٩ من هذا الكتاب.

§١:٣٧ « العبارة » ، الفصل ١٣ ، ص ٢٢ أ ، س ١٥ .

٢ « العبارة » ، الفصل ١٣ ، ص ٢٢ ب ، س ١١ .

٣ « العبارة » ، الفصل ١٣ ، ص ٢٢ ب ، س ٢٢ .

٤ « التحليلات الأولى» ، المقالة الأولى ، الفصل ١٣ ، ص ٣٢ أ ، س ٢٥ .
٥ « العبارة » ، الفصل ١٣ ، ص ٢٢ أ ، س ٢٠ .
٦ [يعبر المؤلف عن التكافؤ عادة بالحرف E ، ولكن لما كان هذا الحرف يدل فى نظرية القياس على الكلية السالبة ، فقد اختار التعبير عن التكافؤ فى هذا الكتاب بالحرف Q .]

§٣٨: ١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٦ ، ص ٣٦ أ ، س ١٥ — وفى النص المشار إليه هنا تدل كلمة endechesthai على ' المحتمل ' لا على ' الممكن ' .
٢ الإسكندر ، ص ٢٠٩ ، س ٢ .
٣ العبارات المقررة مرقومة بأرقام عربية فى الفصول من السادس إلى الثامن دون أن تسبق هذه الأرقام نجوم .
٤ الإسكندر ، ص ١٥٢ ، س ٣٢ .
٥ انظر الصفحات ١١٤ — ١١٧ من مقالى فى المنطق الموجه . [انظر العدد § ٣٦ ، الحاشية ٢ .]

§٣٩: ١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٥ ، ص ٣٤ أ ، س ٥ .
٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٥ ، ص ٣٤ أ ، س ٢٢ .
٣ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٥ ، ص ٣٤ أ ، س ٢٩ .

§٤٠: ١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٥ ، ص ٣٤ أ ، س ٨ .
٢ انظر العدد § ٤٥ ، الحاشية ٣ .
٣ الإسكندر ، ص ١٧٧ ، س ١١ .

§٤١ : ١ انظر العدد §٣٩ ، الحاشية ٢ .
٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٠ ، ص ٣٠ ب ، س ٣٢ .
٣ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٩ ، ص ٣٠ أ ، س ٣٧ .
٤ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٥ ، ص ٣٤ أ ، س ١٧ .
٥ « التحليلات الثانية » ، المقالة الأولى ، الفصل ٣ ، ص ٧٣ أ ، س ٧ .
٦ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢ ، ص ٢٥ أ ، س ٢٠ .
٧ انظر العدد §٥ .
٨ الاسكندر ، ص ٢٠٨ ، س ١٦ .
٩ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٩ ، ص ٣٠ أ ، س ٢٣ .
١٠ انظر العدد §٥ ، الحاشية ٣ .

§٤٢ : ١ انظر العدد §٢٣ ، الحاشية ٥ .
٢ الإسكندر ، ص ١٧٦ ، س ٢ .

§٤٣ : ١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٩ ، ص ٣٠ أ ، س ٣٠ .
٢ « التحليلات الثانية » ، المقالة الأولى ، الفصل ٦ ، ص ٧٤ ب ، س ٦ .
٣ Ivo Thomas, O.P., 'Farrago Logica', *Dominican Studies*, vol. iv (1951), p. 71.

والفقرة المشار إليها (« التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل ٢٢ ، ص ٦٨ أ ، س ١٩) هى :

catêgoreitai de to B cai auto hautou.

٤ W. V. Quine, 'Three Grades of Modal Involvement', *Proceedings of the XIth International Congress of Philosophy*, vol. xiv, Brussels (1953).

وأنا وحدى المسئول عن صياغة حجة كواين كما جاءت فى هذا العدد (§ ٤٣) .

§ ٤٤ : ١ « العبارة » ، الفصل ٩ ، ص ١٩ أ ، س ٢٣ .

٢ الإسكندر ، ص ١٥٦ ، س ٢٩ .

٣ *Philosophische Schriften*, ed. Gerhardt, vol. vi, p. 131.

٤ انظر العدد § ٤١ ، الحاشية ٢ .

٥ الإسكندر ، ص ١٤١ ، س ١ إلخ .

٦ « العبارة » ، الفصل ٩ ، ص ١٨ أ ، س ٣٩ .

٧ انظر مثلا :

G. H. von Wright, *An Essay in Modal Logic*, Amsterdam (1951), pp. 14-15.

§ ٤٥ : ١ روس W. D. Ross ، الموضع المذكور ، ص ٢٩٦ .

٢ انظر :

A. Becker, *Die Aristotelische Theorie der Moeglichkeits-schluesse*, Berlin (1933).

أوافق السير ديفيد روس (الموضع المذكور ، Preface) على أن كتاب بيكر 'حاذق جداً' ، ولكنى لا أوافق بيكر على النتائج التى يستخلصها .

٣ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٣ ،

ص ٣٢ أ ، س ١٨ .
٤ الإسكندر ، ص ١٥٨ ، س ٢٠ .
٥ « العبارة » ، الفصل ٩ ، ص ١٩ أ ، س ٩ .
٦ « العبارة » ، الفصل ٩ ، ص ١٩ أ ، س ٣٦ .

الفصل السابع

§ ٤٦ : ١ انظر ص ١٠٩ .

§ ٤٧ : ١ انظر :

Jan Lukasiewicz, 'On Variable Functors of Propositional Arguments', *Proceedings of the Royal Irish Academy*, Dublin (1951), 54 A 2.

٢ برهن ميريديث C. A. Meredith فى مقاله
'On an Extended System of the Propositional Calculus', *Proceedings of the Royal Irish Academy*, Dublin (1951), 54 A 3,
على أن الحساب—ما—٠—ط—ق ، أى الحساب القائم على اعتبار ما ، ٠ حدين أولين والذى يحتوى متغيرات رابطية [يعوض عنها بروابط] ومتغيرات قضائية [يعوض عنها بقضايا] ، يمكن أن يقام بتمامه على المسلمة ماططا٠طق . وطريقته فى البرهنة على تمام completeness هذا الحساب يمكن تطبيقها على النسق—ما—سا—ط—ق القائم على المسلمة ماطقماطساقطك . وفى مقالى عن المنطق الموجه ، وهو المقال المذكور فى العدد § ٣٦ ، الحاشية ٢ ، أستنتج من المسلمة ٥١ المسلمات الثلاث المقررة فى النسق—ما—سا—ق ، أى المسلمات ماماقكماماكلماقل ، ماماساققق ، ماقماساقك ، وكذلك بعض المقررات الهامة التى تحتوى ط ، ومنها

مبدأ التوسع .

٣ انظر ص ١١١ .

§ ٤٩ : ١ Jan Lukasiewicz, 'O Logice trojwartosciowej', *Ruch Filozoficzny*, vol. v, Lwow (1920). Jan Lukasiewicz, 'Philosophische Bemerkungen zu mehrwertigen Systemen des Aussagenkalkuels', *Comptes Rendus des Séances de la Société des Sciences et des Lettres de Varsovie*, vol. xxiii, cl. 3 (1930).

§ ٥٠ : ١ عثرت على هذا المثال فى *Logic Notes* ، العدد § ١٦٠ ، وهى مطبوعة بطريقة الاستنسل ، ونشرها قسم الفلسفة فى كلية كانتربرى الجامعية (كرايستشيرتش ، نيوزيلنده) وقد أرسلها إلىّ الأستاذ أ. ن. پراير A. N. Prior.

§ ٥٢ : ١ C. I. Lewis and C. H. Langford, *Symbolic Logic*, New York and London (1932), p. 167.

الفصل الثامن

§ ٥٤ : ١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٣، ص ٢٥ أ، س ٢٩ .

٢ انظر أ. بيكر A. Becker ، الموضع المذكور ، ص ٩٠ .

٣ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٨، ص٢٩ب ، س ٣٥ .

٤ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٨، ص ٣٠ أ، س ٣ — ١٤ .

§ ٥٥ : ١ انظر :

J. Lukasiewicz, 'On a Controversial Problem of Aristotle's Modal Syllogistic', *Dominican Studies*, vol. vii (1954), pp, 114-28.

٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٩ ،ص ٣٠ أ ، س ١٥ — ٢٥ .

٣ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٩ ،ص ٣٠ أ ، س ٢١ .

٤ انظر تعليق الإسكندر على الفقرة المشار إليها فى الحاشية قبل السابقة ، فى : الإسكندر ، ص ١٢٤ ، س ٨ ، ... ، ١٧ .

٥ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢١ ، ص ٣٩ ب ، س ٣٣ — ٣٩ إلخ .

٦ انظر تعليق الإسكندر على القياس (ﻫ) فى : الإسكندر ، ص ١٢٧ ، س ٣ ، ... ، ١٢ .

٧ الإسكندر ، ص ١٢٧ ، س ١٤ إلخ .

٨ عنوان الكتاب الأول (الإسكندر ، ص ١٢٥ ، س ٣٠) هو :

Peri tês cata tas mixeis diaphoras Aristotelous te cai tôn hetairôn hautou.

انظر الإسكندر ، ص ٢٤٩ ، س ٣٨ — ص ٢٥٠ ، س ٢ ، حيث يستخدم diaphônias بدلا من diaphoras ، والكتاب الثانى مذكور باعتبار أنه Scholia logica .

٩ روس W. D. Ross ، الموضع المذكور ، ص ٤٣ .

§ ٥٦ : ١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٩ ، ص ٣٠ أ ، س ٢٨ .

٢ الإسكندر ، ص ١٢٤ ، س ٢١ ، ... ، ٢٤ .

§ ٥٧ : ١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى،الفصل ٩ ، ص ٣٠ أ، س ٢٥ (استمرار للنص المشار إليه فى العدد §٥٥، الحاشية٢).

§ ٥٨ : ١ روس W. D. Ross ، الموضع المذكور ، ص ٤٤ ، انظر أيضاً قائمة الأضرب الصحيحة المواجهة لصفحة ٢٨٦ .

٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٤ ، ص ٣٣ ب ، س ٢١ .

٣ انظر العدد § ٣٧ ، الحاشية ١ .

٤ قارن مثلا « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٣ ، ص ٢٥ ب ، س ١٠ والفصل ٩ ، ص ٣٠ أ ، س ٢٧ مع الفصل ١٣ ، ص ٣٢ ب ، س ٣٠ .

٥ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٣،ص ٢٥ أ، س ٣٧ — ٢٥ ب ، س ١٤ .

٦ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٣ ، ص ٣٢ ب ، س ٢٧ .

§ ٥٩ : ١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٣ ، ص ٢٥ ب ، س ١٤ (استمرارا للنص المشار إليه فى العدد § ٥٨ ، الحاشية ٥) .

٢ انظر العدد § ٤٥ ، وبخاصة الحاشيتين ٣ ، ٤ .

٣ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢٣ ، ص ٣٢ أ ، س ٢٩ .

٤ روس W. D. Ross ، الموضع المذكور ، ص ٤٤ .

٥ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٧ ،

ص ٣٦ ب ، س ٣٥ إلخ .

٦ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٧ ، ص ٣٧ أ ، س ٩ .

٧ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٧ ، ص ٣٧ أ ، س ١٤ (استمرار للنص المشار إليه فى الحاشية السابقة) .

٨ هذه القوانين يجب أن تسمى قوانين أوكام ، لأن أوكام كان فيما نعلم أول من وضعها . انظر :

Ph. Boehner, 'Bemerkungen zur Geschichte der De Morgan-schen Gesetze in der Scholastik', *Archiv fuer Philosophie* (September 1951), p. 155, n.

٩ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٧ ، ص ٣٧ أ ، س ٢٤ .

§ ٦٠ : ١ انظر أ . بيكر A. Becker ، الموضع المذكور ، ص ١٤ ، حيث يقبل الصيغة مق١١ = ٤٨ معبراً عنها برموز مختلفة ولكنها تحتوى المتغير الفضائى ق ، ثم ص ٢٧ حيث يرفض الصيغة ١٤٣ .

٢ الإسكندر ، ص ٢٢٠ ، س ٩ .

٣ الإسكندر ، ص ٢٢٣ ، س ٣ إلخ .

٤ الإسكندر ، ص ٣١ ، س ٤ — ١٠ .

٥ الإسكندر ، ص ٢٢٠ ، س ١٢ .

٦ انظر العدد § ٥٩ الحاشية ٣ .

٧ انظر العدد § ٣٧ ، الحاشية ١ .

§ ٦١ : ١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٤ ،

ص ٣٢ ب ، س ٣٨ إلخ .

٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٥ ، ص ٣٣ ب ، س ٢٥ .

٣ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٤ ، ص ٣٣ أ ، س ٥ . — ص ٣٣ أ ، س ١٢ .

٤ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٣ ، ص ٣٢ ب ، س ٤ — ٢١ . [اختصر المؤلف هذا النص فى ترجمته] .

٥ الإسكندر ، ص ١٦٩ ، س ١ . — س ٥ . — س ١٠ .
انظر اختزال روس للفقرة المشار إليها هنا ، الموضع المذكور ، ص ٣٢٦ .

٦ د . روس ، الموضع المذكور ، مقابل ص ٢٨٦ ؛ ويجب وضع ق مكان ج أينما وجدت فى النتيجة .

§ ٦٢ : ١ انظر مقال لوكاشيڤتش « المنطق الثنائى القيم » :
'Logika dwuwartosciowa', *Przeglad Filozoficzny*, 23, Warszawa (1921).
نقل سيرپنسكى W. Sierpinski إلى الفرنسية فقرة من هذا المقال تتصل بمبدأ الثنائية ، فى :
'Algèbre des ensembles', *Monografie Matematyczne*, 23, p. 2, Warszawa-Wroclaw (1951).
وقد عرضت تاريخ هذا المبدأ فى العصر القديم فى ملحق لمقالى المنشور بالألمانية المشار إليه فى العدد ٤٩ ، الحاشية ١ .

دليـــل

دليل

العلاقات الضرورية : الضرورة القياسية .

وضع (thesis) المقدمتين ، انظر : ترتيب المقدمتين .

ينتمى ، belong ، ***hyparchein*** ، **§** ٦ : ح ٤ : الانتماء يستخدمه أرسطو فى الأقيسة المجردة المصوغة من حروف أو متغيرات بدلا من الكينونة (to be ، ***einai***) التى يستخدمها فى الأقيسة المصوغة من حدود متعينة ، ص ٣١ ؛ تفسير الإسكندر لهذا الأمر ، **§** ٧ : ح **٣** .

يوانس إيتالوس ، **Joannes Italus** ، ص ٥٥ ، **§** ١٤ : ح ٣ .



معجم

affirmation	إيجاب
alternation	فصل ، قضية منفصلة
analytic proposition	قضية تحليلية
antecedent	مقدّم (فى قضية لزومية)
apodeictic proposition	قضية برهانية
a posteriori	بعدىّ ، تجريبى
a priori	قبلىّ (أولى)
argument	حجة ، استدلال
argument	متغير تتوقف قيمة الدالة على قيمته ، مربوط
arithmetic	علم العدد ، أرثماطيقى
assertion	تقرير
assertoric proposition	قضية مطلقة
assertoric syllogisms	أقيسة المطلقات
associative law	قانون القِران
axiom	مسلّمة
bound variable	متغير مقيّد
bivalence, principle of	مبدأ الثنائية (مبدأ ثنائية القيم)
brackets	حواصر
calculus	حساب
conclusion	نتيجة

concrete terms — حدود متعينة

conjunction — عطف ، قضية عطفية

commutative law — قانون التبديل

consquent — تالى (فى قضية لزومية)

consistency — اتساق ، عدم تناقض

constant — ثابت

contingent — ممكن

conversion — عكس

decision problem — المسألة البتّاتة

deduction — استنباط

definiendum — معرَّف

definiens — معرِّف

definition — تعريف

derivation — اشتقاق

detachment, rule of — قاعدة الفصل

determinism — المذهب الحتمى

ecthesis, exposition — إخراج

empty term — حد فارغ

equivalence — تكافؤ

existential proposition — قضية وجودية (جزئية)

exportation, law of — قانون التصدير

expression — عبارة

extension — ماصدق

extensionality, law of — قانون التوسع

factor, principle of — مبدأ العامل

false — كاذب (ضد : صادق)

figure — شكل (للقياس)

form, — al — صورة ، صوريّ

formalism, — listic — المذهب الصورى ؛ صوريّ المذهب

formula — صيغة

free variable — متغير مطلق

function — دالّة

functor — رابطة

hypothetical syllogism, law of — قانون القياس الشرطى

identity, law of — قانون الذاتية

implication — لزوم ، قضية لزومية

importation, law of — قانون الاستيراد

impossible — ممتنع ، محال

indefinite proposition — قضية مهملة

inference — استنتاج

interpretation — تأويل

invalid — فاسد (ضد : صحيح)

law — قانون (يميَّز من : قاعدة)

material implication — لزوم مادى

matrix — جدول

modal functor — رابطة جهة

جهة	modality
منطق موجّه ، منطق الجهات	modal logic
قضية موجهة	modal proposition
أقيسة الموجهات	modal syllogisms
ضرب (للقياس)	mood
سلب	negation
واجب ، ضرورى	necessary
جزئى	particular
محتمل	possible
مقدّمة	premiss
قضية أولية	primitive proposition
حد أولى	primitive term
مبدأ	principle
احتمالى	problematic
برهان	proof
قضية	proposition
سور	quantifier
برهان بالخلف (رفع إلى المحال)	*reductio ad impossibile*
رد	reduction
رفض	rejection
قاعدة (تميّز من : قانون)	rule

عبارة دالّة	significant expression
قضية مخصوصة	singular proposition
حد جزئي	singular term
تعويض	substitution
قياس	syllogism
نظرية القياس	syllogistic
نسق	system
مبرهنة ، قضية مبرهنة	theorem
نظرية	theory
مقرّرة ، قضية مقررة	thesis
قانون النقل	transposition, law of
صادق (ضد : كاذب)	true
دالّة صدق	truth function
قيمة الصدق	truth value
عبارة متحيرة (لا تقبل البت في أمرها من حيث الصدق والكذب)	undecidable expression
كلي	universal
صحيح (ضد : فاسد)	valid
متغير	variable
تحقيق	verification

تصويبـــــــــات

الصفحة	السطر	الخطـــأ	الصـــــواب
١٦	الأخير	تدل	* تدل
١٧	»	المخصوصة .	المخصوصة .١١
٢١	١٢	المتعينة .٥	المتعينة.٤
٢١	١٤	فيقول	فيقول٥
٣١	١٧	eimi	einai
٣٢	١٢	يزده	يزدها
٣٢	١٧	عل	على
٣٥	١٨	المقدمتين	المقدمتان
٤٨	١	هلى	هل
٥٠	١	اليقين	اليقيني
٥٢	٢٠	ترندلبرج	ترندلنبرج
٥٥	١٣	١٦٩٦	١٦٩٧
٥٧	٤	واثنان	اثنان
٥٩	٧	نما	نمى
٦٠	٥	٢ع ــ١	٢ع-١
٦٠	١٩	هما ،	، هما
٦١	٢	بالقضايا)	بالقضايا
٦١	٣	وقانونان للتداخل ،	وقانونين للتداخل) ،
٦٤	٥	يعتروها	يعتورها
٦٤	١٧	analuei	analyei
٧٠	١٣	صادقاً .	صادقا .٢
٧٣	٢٢	*Principia*	*Principia*
٨١	أعلى الصفحة	§١٧. براهين الخلف	§١٨. براهين الخلف
٨٢	٦	أدرجو	أدرجوا
٨٢	٨	إيناسيداموس	أيناسيداموس
١٢٢	١٣	سا [الأخيرة]	ما

الصفحة	السطر	الخطـــــأ	الصـــــواب
١٢٨	١٠	Calaront	Celaront
١٣٠	١٤	*Pnincipia*	*Principia*
١٤٧	١٤	د/١	ج/١
١٤٩	أعلى الصفحة	§٣٠. قاعدة سلوبيكى الرفض	§٣١. التكافؤ الاستنباطى
١٥٠	٦	الكل	ماكل
١٥١	أعلى الصفحة	§٣٠. قاعدة سلوبيكى الرفض	§٣١. التكافؤ الاستنباطى
١٥٨	٢٢	VI	IV
١٦٠	١١	IV	VI
١٦٠	١٢	IIV	VII
١٦٢	١٦	فى ... المقررات	احذف السطر
١٦٨	١١	VII	VIII
٢١٤	١٦	عنه	عليه
٢٥٩	١٥	أن	أى
٢٦٠	٢٢	طبيعية	طبيعة
٢٦٣	٥	يكون	تكون
٢٩٦	٧	Braemissen	Praemissen
٣٠٠	٢٤	العد ١٠	العدد §١٠

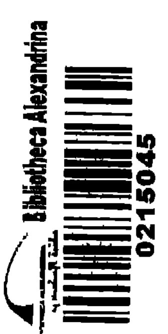
طبع على مطابع نصر مصر بالإسكندرية

هذا الكتاب

مؤلف هـذا الكتاب ، المنطق البولندى يان لوكاشيفتش ، هـو أحـد أقطاب المنطق الرياضى البارزين ، وهو صاحب اكتشاف المنطق الكثير القيم. وفى هذا الكتاب يتناول المؤلف نظرية أرسطو فى القياس من وجهـة النظر التاريخية ، ثم يصوغها فى هيئة نسق استنباطى يفى بشروط المنطق الحديث ولا يخرج عن الحدود التى وضعها أرسطو لنظريته . وقد جاء حظ هذا الكتاب من التوفيق بحيث صح وصفه بأنه قد خلّف وراءه كلّ ما كُتب قبله فى نظرية أرسطو . وفيه يستطيع القارىء العربى لأول مرة أن يقرأ نظرية منطقية بتمامها فى صيغة رمزية كاملة تحقق كل مطالب المنطق الرياضى . وهو يحتوى عرضا جديدا لنظرية المؤلف فى المنطق الكثير القيم وما يلزم عنه من نتائج فلسفية .

وقد قـدم المترجم للكتاب بمقدمة تناول فيها مسألة العلاقة بين منطق أرسطو والمنطق الرياضى ، كما عرض للمصطلحات المنطقية بالتحليـل والشرح ، وأوضح طريقة المؤلف الرمزية فى صورتها المعرّبة .

وبالكتاب أيضاً مقـدمة كتبها خاصة للطبعة العربية أحد تلامذة لوكاشيفتش السابقين ، الدكتور تشسلاف ليفسكى ، وعرض فيهـا لمكتشفات المؤلف ودوره فى المدرسة المنطقية التى أسسها فى وارسو وازدهرت بزعامته فى فترة ما بين الحربين .



الثمن ٨٥ قرشاً

طبع على مطابع نصر مصر بالإسكندرية